



Filipa Rodrigues Seguro Gaspar Fernandes

Licenciada em Engenharia Agrónoma

Estudo de um tarifário integrado para os transportes coletivos na Área Metropolitana de Lisboa

Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, Perfil de Sistemas Ambientais

Orientador: Professor Doutor João Joanaz de Melo
Professor Auxiliar com Agregação

Júri

Presidente: Prof. Doutor Rui Jorge Fernandes Ferreira dos Santos

Arguente: Doutora Leonor Coutinho Pereira dos Santos

Vogal: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo

Setembro de 2017



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Estudo de um tarifário integrado para os transportes coletivos na Área Metropolitana de Lisboa

Copyright © Filipa Rodrigues Seguro Gaspar Fernandes, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“A Natália vê assim:

(...)

Mãe, quando te fores embora para a morte

Espera lá por mim.

Não quero ser o sentido de nada”

Maria Alberta Menéres em *O poeta faz-se aos 10 anos*

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer ao Professor Doutor João Joanaz de Melo, pelo apoio imprescindível, pela dedicação enquanto orientador deste trabalho, e com tem sido um enorme prazer aprender e crescer nestes últimos dois anos.

Ao Engenheiro Eduardo Zúquete por inspirar este trabalho e ser um poço sem fundo de conhecimento nesta área.

À Doutora Leonor Coutinho, pelo tempo que despendeu e o conhecimento passado na matéria de bilhética e organização dos transportes.

Ao Engenheiro Germano Martins, e Arquiteta Isabel Seabra, pela boa disposição e informação facultada, à qual não teria acesso de outra forma.

À Sra. Fernanda Raposo, e restante pessoal do arquivo do IMT, pela ajuda a navegar os dossiers de informação sobre Lisboa e a encontrar informação valiosa.

Ao João Oliveira, ao João Sequeira, à Tânia Casimiro e ao Joel por serem o meu apoio e me aturarem os desvarios. Pelas longas conversas, que me dão alento. Ao Telmo, pela ajuda, pelos debates acesos, por saber navegar as tabelas do INE como ninguém. Ao Jorge, à Mariana, à Margarida, ao Pedro e ao Rodrigo, por serem uns colegas fantásticos.

Ao meu pai, por me ter ensinado pensamento critico, e pelos seus sacrifícios, para que não nos faltasse nada. E às minhas irmãs, por crescerem comigo.

Ao Paulo Zagalo, pelo apoio e companheirismo, e aos seus pais, que têm sido uma segunda família para mim, e que tornaram todo este processo tão mais fácil.

Por último à minha mãe. És o meu ídolo, a minha inspiração e motivação. Foste embora cedo demais por isso também te digo: “Espera lá por mim”.

Resumo

O sector dos transportes depende do petróleo para a satisfação das suas necessidades energéticas, o que tem várias consequências como a poluição atmosférica, alterações climáticas e a dependência energética externa. Com a tendência para o crescimento populacional em áreas urbanas, a mobilidade urbana apresenta-se como um aspeto fundamental para a sustentabilidade nas cidades. Na ausência de um sistema de transportes públicos funcional e apelativo há a tendência para o aumento do uso do transporte individual, causando problemas de congestionamento e poluição atmosférica, com consequências ao nível local (saúde pública e qualidade do espaço urbano) como a nível global (alterações climáticas). Segundo os censos de 2011, na Área Metropolitana de Lisboa (AML) o automóvel privado é o modo de transporte de 54% dos movimentos pendulares, ao passo que apenas 27% utiliza o transporte público coletivo. O objetivo da presente dissertação é de compreender o motivo para esta disparidade entre a procura do automóvel privado e do transporte público, e porque tem apresentado uma tendência negativa nos últimos 20 anos. Daqui se concluiu que os transportes públicos coletivos na AML apresentam um baixo nível de integração, tanto a nível de rede como a nível tarifário: há mais de 1900 títulos de transporte diferentes entre as 16 operadoras de transporte. Isto é um entrave à procura dos transportes públicos e causa desnecessária confusão para os utilizadores. A qualidade do serviço tem vindo a degradar-se devido a baixo investimento público nos transportes públicos, inadequada distribuição das receitas dos passes intermodais, e contratos de concessão que permitem que as operadoras fixem as suas tarifas. Para promover a mobilidade urbana na AML é fundamental aumentar a qualidade do serviço prestado (frequência, informação e ligações); adequada subsidiação dos transportes e distribuição das receitas; e a criação de um sistema tarifário integrado obrigatório que englobe toda a área metropolitana.

Palavras-chave: Integração tarifária; Mobilidade Sustentável; Políticas de Transporte; Transporte público; Transportes Lisboa.

Abstract

The transport sector largely depends on oil to meet its energy needs. This has adverse consequences such as atmospheric pollution and external energy dependence. As population in urban areas tends to rise, urban mobility is a cornerstone of sustainability in cities. In the absence of a functional and appealing public transport system the use of private car use tends to increase, causing traffic congestion and air pollution, with consequences both at local level (public health, quality of urban space) and global level (climate change). According to the 2011 censuses, in the Lisbon Metropolitan Area (AML) 54% of the house-work commuter movements are made via individual transportation, whereas collective public transport satisfies only 27%. The goal of this dissertation was to understand the reason for the disparity between demand for private car and public transport, the reason for its negative trend in the past 20 years. It is concluded that the transport network, as well as tariff schemes, are very poorly integrated: there are currently more than 1900 different tariff variants in the 16 AML's public transit companies. This encumbers the demand for public transport and causes unnecessary confusion for commuters. Service quality has decreased because of inadequate distribution of the revenue from intermodal passes, low public investment in public transport, concession contracts which allow each operator to set tariffs. To improve urban mobility in the AML it is imperative that service quality is improved (links, frequency, information); to adequately distribute revenue and allocate public funding; and lastly to implement an integrated tariff system that is mandatory and comprises the whole metropolitan area

Key Words: Integrated Tariffs; Sustainable Mobility; Transportation Policy; Public Transportation; Lisbon Transportation.

Índice Geral

1	Introdução	21
1.1	Objetivos	23
1.2	Estruturação.....	24
2	Revisão de literatura.....	27
2.1	Livro Branco dos Transportes 2050	27
2.2	Legislação em vigor e Plano de Mobilidade.....	28
2.3	Fatores de decisão no uso de transporte público coletivo	31
2.4	Integração em transporte público coletivo.....	34
2.5	Estudos sobre integração dos transportes na AML.....	38
2.6	Casos de cidades que tenham implementado este sistema e análises respectivas	39
3	Metodologia	53
3.1	Processo metodológico	53
3.2	Caracterização do sistema de transportes atual da AML	54
3.3	Propostas de tarifários integrados.....	57
3.4	Exercício de compatibilização dos dados	60
3.5	Avaliação da implementação de tarifários integrados	63
4	Caso de estudo AML.....	77
4.1	Movimentos pendulares	79
4.2	Repartição modal.....	82
4.3	Características do sistema de transportes públicos	89
4.4	Atual situação tarifária	92
5	Discussão.....	99
5.1	Comparação de custos de viagem por modalidade.....	99
5.2	Avaliação do sistema.....	101
6	Conclusão.....	105
6.1	Síntese	105

6.2	Objetivos cumpridos.....	106
6.3	Limitações do estudo.....	107
6.4	Desenvolvimentos futuros	107
6.5	Linhas de investigação complementares	109
Referências		111
Anexos.....		117
Anexo A – Mapa da área circundante a uma estação de metro em Bruxelas.....		119
Anexo B – Mapa da rede completa de transportes de Bruxelas.....		120
Anexo C – Folha de perguntas dos censos de 2011		121
Anexo D – Fatores de emissão por tipo de gás poluente e tipo de veículo.		122
Anexo E – Caracterização da frota de veículos da AML.....		123
Anexo F – Fatores de emissão de dióxido de carbono.....		124
Anexo G – Mapa de coroas do passe intermodal.....		125
Anexo H - Estudo de diferentes esquemas zonais para tarifário integrado.....		127

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 – Perceção das vantagens e desvantagens do transporte público coletivo e do transporte privado.	33
Tabela 2.2 – Cobertura do custo de exploração pelas receitas de bilhetes e pagamentos de compensação em várias cidades europeias.	37
Tabela 2.3 – Número de tarifas por tipo de título em cada uma das cidades dos casos de estudo apresentados.	50
Tabela 2.4 – Comparação dos casos de estudo por nível de integração.	51
Tabela 3.1 – Coeficientes de multiplicação para cada título e transporte face ao bilhete simples.	59
Tabela 3.2 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em coroas proposto.	59
Tabela 3.3 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em laço proposto.	59
Tabela 3.4 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em trevo proposto.	60
Tabela 3.5 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em setores radiais proposto.	60
Tabela 3.6 – Critério de definição do preço base do segundo sistema tarifário em coroas proposto.	60
Tabela 3.7 – Variáveis consideradas no cálculo de passageiros totais dos movimentos pendulares da AML	61
Tabela 3.8 – Passageiros transportados em Lisboa, dados de 2011.	62
Tabela 3.9 – Variáveis considerada na estimativa de passageiros de movimentos pendulares em Lisboa, em 2011.	62

Tabela 3.10 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Lisboa.	64
Tabela 3.11 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Sintra a Sintra.	64
Tabela 3.12 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Sintra	65
Tabela 3.13 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Almada a Almada.....	65
Tabela 3.14 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Almada	66
Tabela 3.15 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Odivelas.....	67
Tabela 3.16 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Almada a Seixal.	68
Tabela 3.17 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Cascais a Sintra.	69
Tabela 3.18 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Sintra a Oeiras	69
Tabela 3.19 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Mafra a Setúbal	70
Tabela 3.20 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Odivelas a Almada (continua).....	70
Tabela 3.21– Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Setúbal a Palmela	71
Tabela 3.22 – Cenários de aumento de passageiros no sistema de transportes públicos da AML com a implementação de um tarifário integrado.	73
Tabela 3.23 – Estimativa de passageiros totais por modo de transporte na AML em 2011.	73
Tabela 3.24 – Estimativa da redução de passageiros do automóvel, comparativamente aos de 2011, nos vários cenários.	73
Tabela 3.25 – Diminuição do número de veículos estimada, para os vários cenários. ..	74
Tabela 3.26 – Estimativa de evolução das receitas do sistema de transportes públicos para os vários cenários.....	74
Tabela 4.1 - Matriz de origens e destinos dos movimentos pendulares.	81
Tabela 4.2 – Matriz de origens e destinos de movimentos pendulares do automóvel ...	83
Tabela 4.3 – Matriz de origens e destinos de movimentos pendulares do transporte público coletivo	84

Tabela 4.4 – Análise dos principais corredores de circulação por dimensão do corredor e repartição modal	85
Tabela 4.5 – Empresas operadoras de transportes públicos coletivos de Lisboa	91
Tabela 4.6 – Tipos de títulos de transporte praticados na AML	93
Tabela 4.7 – Títulos existentes na AML, por peso relativo de receitas e passageiros transportados.....	94
Tabela 4.8 – Comparação dos cartões Viva em Lisboa.....	95
Tabela 5.1 – Comparação de custos mensais por pessoa utilizando o transporte público coletivo ou o automóvel com diferentes taxas de ocupação.....	100
Tabela H.6.1 – Tarifário a implementar com o esquema zonal “Coroas I”.	128
Tabela H.6.2 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Coroas I”	129
Tabela H.6.3 – Sistema tarifário a implementar com o esquema zonal “Trevo”.	130
Tabela H.6.4 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Trevo”.	130
Tabela H.6.5 - Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Setores radiais”.	132
Tabela H.6.6 – Sistema tarifário a implementar com o esquema zonal “Coroas II”....	133
Tabela H.6.7 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Coroas II”	133

Índice de Figuras

Figura 1.1 – Evolução na AML dos movimentos pendulares segundo os principais meios de transporte de 1991 a 2011.	22
Figura 2.1 – Mapa da rede de comboio e metro da cidade de Bruxelas, e respetivas conexões de transportes.	41
Figura 2.2 – Website de mapa interativo da rede de transportes na cidade de Viena. ...	43
Figura 2.3 – Mapa da rede e zonas tarifárias do sistema de transportes públicos de Hamburgo.	44
Figura 2.4 - Mapa das coroas tarifárias dos transportes públicos de Barcelona.....	45
Figura 2.5 – Mapa da rede de transportes de Paris.	47
Figura 3.1 – Processo metodológico adotado.	53
Figura 4.1 Área Metropolitana de Lisboa.....	77
Figura 4.2 – Imagem de satélite da AML.	78
Figura 4.3 - Interações regionais dos movimentos pendulares na AML à data de conclusão dos censos de 2011.	79
Figura 4.4 – Repartição modal dos movimentos pendulares na Área Metropolitana de Lisboa..	87
Figura 4.5 – Evolução da repartição modal dos transportes na AML de 1991 a 2011... ..	88
Figura 4.6 – Rede de operadores de transportes públicos em operação na AML.	89
Figura 4.7 – Cartão Lisboa Viva.	96
Figura 4.8 – Cartão Viva Viagem.....	96
Figura 4.9 – Cartão Viva Viagem SRT.	97
Figura 5.1 – Comparação das receitas de 2011 com as dos cenários de aumento da procura propostos.	102

Figura 5.2 – Estimativa de redução das emissões anuais de monóxido de carbono na AML com um sistema tarifário integrado.	103
Figura 5.3 – Estimativa de redução das emissões anuais de compostos orgânicos voláteis na AML com um sistema tarifário integrado.	103
Figura 5.4 – Estimativa de redução das emissões anuais de óxido de azoto na AML com um sistema tarifário integrado.	104
Figura 5.5 – Estimativa de redução das emissões anuais de dióxido de carbono na AML com um sistema tarifário integrado.	104
Figura H.1 – Proposta de esquema zonal “Coroas I” para a AML.....	128
Figura H.2 – Proposta de esquema zonal “Trevo” para a AML.....	129
Figura H.3 - Proposta de esquema zonal “Setores radiais” para a AML.....	131
Figura H.4 – Proposta de esquema zonal “Coroas II” para a AML	132

Lista de Abreviaturas

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CP – Comboios de Portugal

EEA – Agência Europeia do Ambiente

EU – União Europeia

GEE – Gases com Efeito de Estufa

IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes

Lt – Lisboa Transportes

ML – Metropolitano de Lisboa

MTS – Metro Transportes do Sul

RL – Rodoviária de Lisboa

TST – Transportes de Sul do Tejo

TT – Grupo Transtejo

VOR – Verkehrsverbund Ost-Region

1 Introdução

Em 2014, em Portugal, o automóvel de passageiros deteve 89 % da repartição modal dos transportes terrestres (Eurostat, 2016). Este valor reflete a dependência que há do transporte privado, e por consequência do consumo de combustíveis fósseis.

Na Área Metropolitana de Lisboa (AML) esta tendência também se verifica, sendo que cada vez mais é usado o transporte privado. Atualmente 54% das deslocações pendulares dentro da AML são realizadas com recurso ao transporte individual (com uma taxa de ocupação de 1,4 pessoas por veículo), quando em 1991 apenas 23% do mesmo tipo de deslocações recorriam a esse modo (Venâncio, 2013).

O domínio do automóvel nestas deslocações é em parte explicado pelas alterações dos padrões de residência e migração dos polos de emprego para o norte da AML nas últimas décadas, não havendo um paralelo desenvolvimento da rede de transportes que servisse as maiores necessidades de deslocação flexível da população (Venâncio, 2013).

Um outro fator que terá motivado o aumento do uso do automóvel privado foi a publicação do Decreto-Lei nº8/93, de 11 de janeiro, e legislação complementar. Este documento permitiu que as operadoras fixassem as suas tarifas, sendo que isto foi até consagrado nos contratos de concessão da Metro Transportes do Sul (MTS) e do Fertagus e a criação de títulos de transporte de mobilidade mais reduzida, os passes combinados, destruindo assim a simplicidade do sistema de passes multimodais por zona geográfica.

Um dos aspetos mais nefastos deste documento, no entanto, foi a fixação da distribuição da receita da venda dos passes intermodais, não sendo esta dependente do serviço prestado. Após a entrada em vigor do documento a condição para a alteração da distribuição desta receita exigia acordo de todas as empresas aderentes, o que permitiu que os operadores diminuíssem a oferta e sem que isto afetasse a receita proveniente

destes passes. Consequentemente tornou-se penalizador para as operadoras que melhoraram a sua oferta, ao não receberem a compensação adequada. Como é possível observar na Figura 1.1 isto teve consequências negativas na procura do transporte público coletivo, com um paralelo aumento na utilização do transporte individual, nos movimentos pendulares.

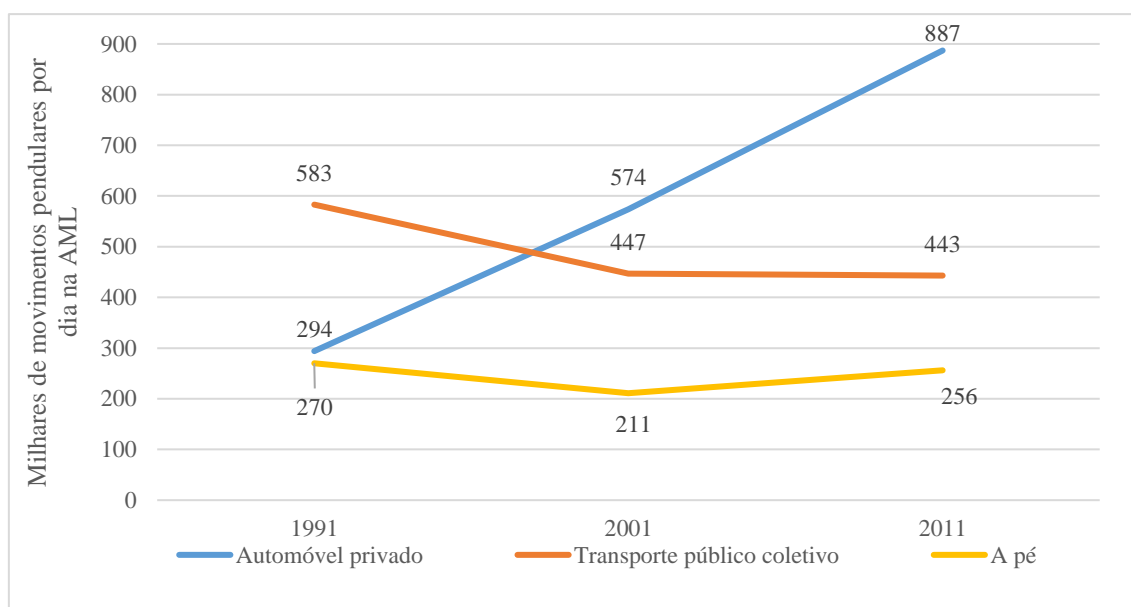


Figura 1.1 – Evolução na AML dos movimentos pendulares segundo os principais meios de transporte de 1991 a 2011. Adaptado de (INE, 2012b; Venâncio, 2013).

Isto contribuiu para que as deslocações dentro da AML se tornassem penalizadoras para o utente, uma vez que o serviço é menos fiável e nas horas de ponta os veículos encontram-se sobrelotados, obrigando muitas vezes a condições de transporte desconfortáveis e inseguras, ou mesmo a ter de esperar pelo próximo veículo aumentando assim o tempo de comuta.

Com o aumento do uso do transporte privado há também um aumento do consumo de combustíveis fósseis, o que tem consequências ambientais como o aumento de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), o que contribui para a degradação da qualidade do ar. Este aspeto é especialmente importante visto que em 4 de novembro de 2016 entrou em vigor o Acordo de Paris, ratificado por Portugal, que visa alcançar a descarbonização das economias mundiais e estabelece o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais (APA, 2017).

É necessário então criar as condições para uma rede de transportes democrática e de qualidade dentro da AML, de modo a atrair os utilizadores e inverter a tendência que se tem feito sentir na repartição modal dos transportes. Este objetivo pode ser alcançado melhorando a rede de transportes, e a qualidade do serviço, sendo que sem estas mudanças não há condições para aumentar a utilização dos transportes públicos coletivos.

Isto passa também pela criação de um sistema tarifário integrado, que permita aos utilizadores efetuarem transbordos sem penalizações, que seja de simples compreensão e a um preço acessível para os utilizadores dos vários estratos sociais, sem comprometer a capacidade dos operadores de prestar esse serviço. É importante também destacar que para que um sistema tarifário integrado funcione é crítico que haja uma correta distribuição das receitas de vendas e subsidiação do sistema, tendo por base o serviço prestado anualmente.

1.1 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é fazer uma prova de conceito de um sistema tarifário integrado aplicado à AML, que permita a utilização da rede de transportes sem penalização à intermodalidade e que não comprometa a capacidade das operadoras de fornecerem o serviço.

Para este efeito é necessário primeiramente estudar casos de sucesso da implementação de sistemas do género de modo a poder obter linhas diretrizes de práticas a adotar. Seguidamente é necessário caracterizar os sistemas de transportes coletivos existentes na área metropolitana de Lisboa, os sistemas tarifários a estes associados e as necessidades de mobilidade na AML, de modo a perceber quais as limitações que existem atualmente e propor sistemas tarifários que permitam superá-las.

O objetivo de implementação de um sistema tarifário integrado é o incentivo da transferência modal do automóvel privado para o transporte coletivo de modo a que haja uma redução do congestionamento, do consumo de combustível, das emissões de gases com efeito de estufa, dos níveis de ruído e melhoria da qualidade do ar na região.

1.2 Estruturação

A presente dissertação apresenta-se dividida em sete capítulos, sendo que o primeiro se refere à introdução, onde é apresentado o problema que motivou o estudo do tema da dissertação.

O segundo capítulo contém a revisão de literatura, sendo este formado por vários subcapítulos, conforme o tema abordado. Uma vez que o tema abrange várias dimensões de estudo considerou-se pertinente primeiramente estudar as orientações europeias em matéria de transporte, seguido da legislação aplicável em Lisboa neste tema e planos para a região. Posteriormente estudaram-se os fatores que motivam o uso do automóvel ou do transporte público coletivo e o que motiva esta escolha, tanto a nível financeiro como a nível psicológico.

Seguidamente, ainda no contexto de revisão de literatura estudou-se a matéria de integração em transportes públicos, considerando as várias dimensões desta temática, tendo um especial enfoque nas diretrizes de boas práticas. Isto passou também por uma revisão da literatura sobre o tema aplicado a Lisboa, e seguidamente a várias cidades europeias que tenham implementado, com sucesso, uma ou mais dimensões de integração de transporte, e quais as consequências desta alteração.

No terceiro capítulo é explicada a metodologia aplicada nos vários capítulos da dissertação.

O quarto capítulo apresenta a descrição do sistema de Lisboa, começando pela compreensão da evolução geográfica da região e das necessidades de mobilidade, é também descrita a rede e modos de transporte.

O quinto capítulo é o capítulo de discussão, onde se encontram retratados vários exemplos de viagens dentro da AML de modo a perceber como se comparam os custos de utilização do automóvel, a diferentes taxas de ocupação, com o sistema tarifário atual aplicável. Neste capítulo é também calculada a transferência modal média esperada, e as reduções de emissões associadas a este decréscimo de utilização do automóvel.

Por último, o sexto capítulo é o de conclusão em que é feita uma síntese da dissertação, avalia-se o cumprimento de objetivos, são descritas as limitações do presente estudo e identificam-se perspetivas futuras de trabalho de investigação no tema.

No anexo H apresentam-se as propostas de sistemas tarifários a aplicar na AML para que se possa englobar uma maior percentagem dos movimentos pendulares num sistema de bilhética compreensível e apelativo, que não seja penalizador para o utilizador.

2 Revisão de literatura

2.1 Livro Branco dos Transportes 2050

Os transportes representam um dos sectores de mais em foco atualmente na comunidade europeia, devido à sua importância para a economia e sociedade. Segundo a CE (2011) “A qualidade dos serviços de transporte tem um impacto significativo na qualidade de vida dos cidadãos. Uma percentagem de 13% do orçamento das famílias, em média, é destinada a produtos e serviços de transporte.”. Foi neste contexto que surgiu o livro branco dos transportes da União Europeia (UE), tendo o mais recente sido publicado em 2011, com horizonte no ano 2050. Este segmenta o sector, identifica os principais desafios e indica as principais medidas a implementar de modo a que seja possível construir uma mobilidade sustentável dentro da União Europeia e nos seus Estados-Membros.

Como é indicado neste documento, o sector dos transportes depende do petróleo para a satisfação de 96% das suas necessidades energéticas, sendo que esta fonte de energia apresenta elevadas emissões de gases com efeito de estufa (GEE). A dependência deste combustível tem consequências ambientais, como a poluição atmosférica local, e económicas uma vez que este combustível é principalmente fornecido por países médio-orientais, instáveis social e politicamente, pelo que se estima que o preço do petróleo aumente mais de 50% relativamente ao valor de 2005 até 2050 (CE, 2011).

A mobilidade urbana apresenta-se então como um segmento fundamental do sector dos transportes, uma vez que na ausência de um sistema de transportes públicos funcional e apelativo há a tendência para o aumento do uso do transporte individual, o que leva ao aumento do uso de combustíveis fósseis, emissões de GEE, e níveis de ruído (Seabra,

2011). A ineficiente gestão da mobilidade urbana leva também ao aumento do congestionamento o que custa à Europa 1% do seu PIB anual (CE, 2011).

Uma das principais medidas indicadas no livro branco dos transportes 2050 é o planeamento multimodal dos transportes e tarifário integrado, como meio de melhoria de eficiência dos sistema e incentivo ao uso de transportes públicos coletivos, desencorajando o uso do automóvel privado. É prioritária a aplicação de um sistema tarifário integrado em áreas urbanas onde haja uma elevada percentagem de uso do automóvel.

2.2 Legislação em vigor e Plano de Mobilidade

2.2.1 Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros

O Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros (RJSPTP), aprovado pela Lei nº 52 de 2015, veio alterar o modelo institucional de planeamento e gestão do serviço público de transporte de passageiros.

Esta lei extingue as antigas Autoridades Metropolitanas de Transporte estabelece como sucessoras as áreas metropolitanas (de Lisboa e do Porto) como as autoridades de transportes competentes quanto aos serviços públicos de passageiros intermunicipais dentro da sua área geográfica. Destes são exceção os modos de transporte em ferroviário pesado e os operadores internos Carris, Metropolitano de Lisboa, Transtejo, Soflusa, que são da competência do Estado até ao termo das relações de serviço público em vigor.

Às autoridades de transportes cabem as seguintes competências, conforme exposto no ponto 2 do artigo 4º:

2 — Para prossecução das suas atribuições, as autoridades de transportes têm as seguintes competências:

a) Organização, planeamento, desenvolvimento e articulação das redes e linhas do serviço público de transporte de passageiros, bem como dos equipamentos e infraestruturas a ele dedicados;

b) Exploração através de meios próprios e ou da atribuição a operadores de serviço público, por meio da celebração de contratos de serviço público ou mera autorização, do serviço público de transporte de passageiros;

c) Determinação de obrigações de serviço público;

d) Investimento nas redes, equipamentos e infraestruturas dedicados ao serviço público de transporte de passageiros, sem prejuízo do investimento a realizar pelos operadores de serviço público;

e) Financiamento do serviço público de transporte de passageiros, bem como das redes, equipamentos e infraestruturas a este dedicados, e financiamento das obrigações de serviço público e das compensações pela disponibilização de tarifários sociais bonificados determinados pela autoridade de transportes;

f) Determinação e aprovação dos regimes tarifários a vigorar no âmbito do serviço público de transporte de passageiros;

g) Recebimento de contrapartidas pelo direito de exploração de serviço público de transporte de passageiros;

h) Fiscalização e monitorização da exploração do serviço público de transporte de passageiros;

i) Realização de inquéritos à mobilidade no âmbito da respetiva área geográfica;

j) Promoção da adoção de instrumentos de planeamento de transportes na respetiva área geográfica; e

k) Divulgação do serviço público de transporte de passageiros.

Estabelece a presente lei também a obrigatoriedade da concentração da informação relativa ao serviço de transportes no Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT), e de os operadores divulgarem a informação relativa ao serviço tanto nos pontos de venda como na internet.

Na matéria de bilhética integrada, diz o ponto 3 do artigo 38º do RJSPTP:

«A definição dos títulos de transporte nos termos dos números anteriores deve privilegiar a integração tarifária, a intermodalidade e a utilização de sistemas inteligentes de transportes (...)»

Com isto vem-se reforçar a importância de um sistema de transportes atualizado e robusto, capaz de captar mais passageiros ao promover a intermodalidade. Simultaneamente, a consagração da relação entre a área metropolitana, enquanto autoridade competente, e os operadores de serviço permite que doravante se estabeleçam contratos de serviço mais vantajosos para o utente e para o futuro da mobilidade na AML.

Importa destacar que o RJSPTP exclui do seu âmbito serviços públicos de transporte de passageiros com caráter histórico e de âmbito turístico pelo que as receitas provenientes da operação do Elevador de Santa Justa, do Ascensor da Glória, do Ascensor da Bica e do Ascensor do Lavra, não seriam afetadas por sistemas tarifários integrados a aplicar na AML.

2.2.2 Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável

O Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável da Área Metropolitana de Lisboa (PAMUS), publicado em fevereiro de 2016, serve de suporte ao Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano, e orienta a atuação da AML em matéria de mobilidade, até 2020.

Este plano tem como objetivos gerais: promover padrões de mobilidade mais sustentáveis, melhorar a eficiência energética e ambiental do sistema de transportes, contribuir para a estruturação do território metropolitano, promover a equidade social e coesão territorial da AML. Para alcançar estes objetivos foram identificados como eixos de intervenção principais os seguintes pontos:

- Eixo I – Adequar a oferta de transportes públicos às necessidades de mobilidade da população;
- Eixo II – Reforçar a intermodalidade do sistema de transportes;
- Eixo III – Reforçar a conectividade da rede rodoviária e modernizar a rede ferroviária metropolitana;
- Eixo IV – Reforçar a quota de utilização dos modos suaves;
- Eixo V – Implementar medidas de gestão da mobilidade;
- Eixo VI – Melhorar o desempenho logístico.

Dentro destes destaca-se os eixos I e II, que reforçam a utilização dos transportes públicos a nível da AML.

No eixo I as medidas de intervenção a aplicar são: estruturação de corredores urbanos de elevada procura, implementação de soluções de transporte flexíveis e implementação de serviços de transporte urbano. Estas medidas são importantes uma vez que permitem adequar o serviço de transportes públicos às áreas urbanas dispersas e fragmentadas, comuns nos municípios mais periféricos da AML Norte, e também criar corredores de transporte urbano coletivo rodoviário em logística de coroa, permitindo a ligação intermunicípios sem a necessidade de efetuar o transbordo em Lisboa.

No entanto, para o propósito do presente trabalho destaca-se a relevância do Eixo II, que tem por base a melhoria das condições de intermodalidade através da integração física e funcional; integração tarifária e bilhética e comunicação e informação ao público. Para alcançar este objetivo serão aplicadas as seguintes medidas:

- Construção/requalificação da rede de interfaces intermodais, melhorando as condições da rede ciclável; modernização das interfaces de transportes e melhoria das condições de abrigo das paragens de autocarro, onde aplicável;

- Reforço da integração tarifária do sistema de transportes alargando o passe intermodal para que abranja todos os operadores e de transporte público coletivo e expansão das coroas do passe para que cubra toda a expansão territorial da AML e generalização do tarifário Zapping;
- Reforço da implementação das soluções de bilhética integrada – através da implementação do sistema de bilhética integrada da EMEL e generalização da integração dos títulos no cartão Viva, e extensão deste modo de pagamento a outras formas de mobilidade;
- Melhoria do sistema integrado de informação ao público: implementação de sistemas de informação em tempo real nas principais interfaces, e potenciação das plataformas existentes de modo a tornar o sistema de transportes mais compreensível para o público geral, tanto para utilizadores regulares como para utilizadores ocasionais.

As intervenções a aplicar estão também avaliadas e orçamentadas, estando projetadas para se realizarem entre 2016 e 2022, conforme a dimensão da intervenção. Apesar deste facto e das medidas acima descritas estarem avaliadas no plano como relevantes para a diminuição da utilização do automóvel individual nos percursos pendulares, as medidas de reforço da integração tarifária e da implementação de soluções de bilhética integrada não têm investimento alocado e não possuem calendarização.

2.3 Fatores de decisão no uso de transporte público coletivo

Na tentativa de incentivar a transferência modal do transporte privado para o transporte coletivo é importante também considerar quais são as motivações subjacentes a esta escolha. Este tipo de informação permite fazer uma mais eficaz segmentação dos utilizadores, e, portanto, saber qual é a informação que se deve fornecer ao utilizador de modo a motivar o uso do transporte público coletivo.

A redução da utilização do automóvel pode ser alcançada através de várias medidas (Gärling & Schuitema, 2007):

- Físicas – Medidas como a melhoria das infraestruturas dos transportes públicos, extinção de lugares e parques de estacionamento e melhoria das infraestruturas cicláveis ou pedonais são melhorias físicas, e são de carácter não coercivo, na medida em que não penalizam o uso do carro privado, mas promovem as alternativas;

- Legais – Estas medidas passam por limitar diretamente o uso do carro, por exemplo, ao proibir a entrada de carros no centro da cidade ou diminuindo os limites de velocidade;
- Económicas – nesta categoria inserem-se as medidas que têm como objetivo tornar o uso do carro mais penalizador. Podem ser a implementação de portagens, taxar os combustíveis ou reduzir os preços do transporte público coletivo. Assumindo que a decisão sobre o modo de transporte que cada indivíduo toma é uma análise simples de custo-benefício, estas medidas tentam equalizar o custo.
- Informação – Nesta categoria inserem-se todas as tentativas de alterar a perceção dos indivíduos sobre o carro, passando por informar sobre as desvantagens ambientais do transporte privado, e informando sobre as alternativas existentes.

Estas quatro categorias de medidas de limitação do automóvel podem então ser classificadas como diretas ou indiretas, conforme a natureza da sua aplicação. Isto é, medidas que promovem a utilização das alternativas ao carro, como sejam as medidas físicas ou de informação, apresentam um carácter mais indireto, e as medidas económicas e legais atuam sobre o uso do automóvel, ativamente penalizando o mesmo. Segundo (Gärling & Schuitema, 2007), embora as medidas indiretas não se apresentem como tão eficazes como as diretas, a eficácia das medidas diretas é também muito dependente da sua expansão temporal e geográfica, sendo que destas não resulta alterações permanentes ao comportamento social perante o carro. As medidas indiretas, no entanto, podem ser tornadas mais eficazes quando a sua implementação é baseada em conhecimento de facto sobre como os utilizadores do automóvel privado reagirão às mesmas.

Para melhorar a atratividade dos sistemas de transportes públicos é necessário compreender qual a perceção da população deste tipo de transportes. No estudo conduzido por Beirão & Sarsfield Cabral (2007), relativamente à perceção dos transportes públicos na área metropolitana do Porto, sumarizam-se as principais opiniões em utilização de autocarro comparativamente com o carro. As respostas ao inquérito efetuados pelos autores encontram-se agregadas na Tabela 2.1. As pessoas entrevistadas são utilizadoras tanto do transporte público coletivo como do transporte privado.

Tabela 2.1 – Percepção das vantagens e desvantagens do transporte público coletivo e do transporte privado. Fonte: (Beirão & Sarsfield Cabral, 2007)

Tipo de transporte	Vantagens	Desvantagens
Público	Custo	Incerteza de tempo
	Menos stress/ possibilidade de relaxar	Sobrepovoado
	Menos poluição	Falta de conforto
	Socialização	Transbordos
		Falta de controlo
Privado	Liberdade/independência	Custo
	Conveniência/ flexibilidade	Dificuldade de estacionamento
	Rapidez	Stress/ trânsito
	Conforto	Poluição
	De confiança	Acidentes
	Segurança	Isolamento social
	Espaço privado	

De entre os aspetos indicados há alguns que se destacam como de maior importância, segundo (Beirão & Sarsfield Cabral, 2007) a falta de informação e de controlo são fatores detrimntosos ao uso do transporte público coletivo, uma vez que transmitem ao utilizador falta de confiança no serviço. Já quanto ao custo, embora as respostas revelem que os utilizadores sabem que o custo do carro é superior ao do autocarro este não parece ser um fator decisivo no momento de escolha. Isto pode também dever-se a que os únicos custos que normalmente se associa à utilização do carro é o do estacionamento e combustível.

No estudo de Joireman et al (2004) foi observado que a preferência pelo transporte público coletivo é maior entre indivíduos com maior consideração por consequências futuras, sendo que apenas nestes tipo de pessoas se verificava um aumento do uso do transporte público, sendo este maior com mais informação sobre os impactos negativos do uso do carro individual nas deslocações pendulares. A informação sobre a poluição causada pelo tráfego automóvel pode ser também considerada a três níveis diferentes (Joireman et al., 2004):

- Afeta o próprio bem-estar (consequências para a saúde, destruição da paisagem)
- Afeta o bem-estar da sociedade em geral (qualidade do ar, depleção de recursos)

- Afeta a biosfera (consequências para a fauna e flora, poluição de recursos hídricos)

A informação relativa à poluição transmitida vai ter então diferentes impactos na população, mas apenas entre pessoas com mais consideração por consequências futuras.

2.4 Integração em transporte público coletivo

2.4.1 Princípios de integração em transporte público coletivo

A recolha de informação neste tópico foi feita através dos motores de busca *Web of Science* e *Scholar Google*, procurando por artigos sobre integração tarifária, desenho de tarifas e zonas tarifárias, quando aplicado ao transporte público coletivo em áreas urbanas. Esta informação, no entanto, é bastante limitada, dado que os estudos existentes incidem predominantemente sobre a influência da integração da rede e da informação.

A integração nos transportes públicos é geralmente aceite como uma boa prática a adotar no setor porque corresponde o serviço prestado com as necessidades do utilizador, levando a uma maior procura (SPUTNIC, 1998). É possível identificar quatro níveis de integração (NEA, 2003):

- Informação integrada – o sistema como um todo para o utilizador. Isto significa que a informação relativa à rede é uniforme e transparente, bem como acessível para o utilizador em todos os momentos da sua viagem.
- Integração tarifária e de bilhética – uniformizar os preços do transporte para todos os operadores e modos com o objetivo de tornar o serviço mais acessível para o utilizador ao facilitar os transbordos. A bilhética integrada refere-se ao suporte físico do tarifário, sendo que a tecnologia atualmente mais prevalente é a de *smartcard*.
- Rede integrada – esta forma de integração baseia-se na coordenação dos vários serviços disponíveis. Isto implica coordenação dos vários modos de transporte a nível de planeamento (rotas e horários coordenados), pontos de conectividade atrativos (tanto a nível de tempo de transferência como as condições em que esta é feita) e finalmente facultando alternativas de transporte em caso de falhas no serviço.
- Integração alargada – sendo uma forma mais alargada de integração na rede, alargando o seu espectro para abranger a mobilidade suave, o automóvel privado e outras formas de transporte que não o transporte público coletivo

strictu sensu. Isto implica também que a rede de transporte tenha de ser considerada ao nível do planeamento urbano, social e ambiental. O transporte a este nível deve ser considerado complementar aos serviços sociais, a educação e a saúde.

A integração alargada apresenta vantagens tanto para o indivíduo, ao encurtar o tempo de viagem e diminuir os custos em transportes, como para a sociedade, uma vez que um nível adequado de integração da mobilidade permite menos espaço alocado a infraestruturas de transporte e diminuição dos impactes ambientais associados a este serviço (Viegas, 2005).

2.4.2 Integração tarifária e transferência modal

O impacto da integração tarifária na transferência modal e o incentivo à procura do transporte público coletivo é uma avaliação complexa, uma vez que a implementação destes sistemas ocorre gradualmente ao longo de vários anos, décadas nalguns casos. Por este motivo é difícil de estabelecer uma relação de clara causalidade entre a integração tarifária e o aumento da repartição modal dos transportes, uma vez que não é possível, na maioria dos casos de estudo, isolar os efeitos na procura de potenciais transformações nos padrões de residência ou emprego, de alterações nos planos urbanísticos e de estradas, ou de aumento do poder de compra dos cidadãos.

No entanto, em muitos casos onde sistemas tarifários integrados foram aplicados verificou-se uma correlação com o aumento do uso do transporte público coletivo, com tendência para um aumento mais acelerado nos primeiros anos após a implementação tarifária, continuando posteriormente a aumentar a um ritmo mais lento após este período (Matas, 2004). Segundo um estudo preparado para o *Public Transport Executive Group* do Reino Unido, em cidades onde foram implementados sistemas de integração tarifária mostra aumentos no número de passageiros entre os 3% e os 32% (Booz&co., 2011).

Desta avaliação é possível destacar que a integração tarifária é uma medida que só por si tem uma baixa influência na procura, mas pode aumentar bastante a utilização do transporte público coletivo quando associada a outras alterações no sistema de mobilidade num espaço urbano. Daqui se conclui que a eficácia de um tarifário integrado sobre a procura do transporte público coletivo depende diretamente da rede de transportes a que está associado.

Segundo o relatório “*Guidelines in market organisation - Public Transport Integration*” do projeto SPUTNIC (1998) para maximização da transferência modal o

sistema de mobilidade deve ter associadas várias características de integração da rede, entre elas:

- Rotas de transporte correspondentes às procuradas pelos utilizadores, limitando o número de transbordos a um máximo de dois por percurso, quando possível;
- Passagens frequentes de veículos dentro de uma mesma rota, com reforço às horas de ponta;
- Fiabilidade do serviço, no cumprimento de horários e de passagem de veículos;
- Condições de segurança e conforto adequadas, tanto dentro dos veículos como nas paragens/estações;
- Integração da rede dos vários operadores e das várias rotas, a nível de horários, cobertura espacial e pontos de ligação dos vários modos de transporte;
- Disponibilização da informação relativa a rotas, tarifário e correspondência com outros transportes de forma transparente e acessível em todos os momentos da viagem;
- Corredores bus (faixas da rede viária para uso exclusivo do transporte público coletivo);
- A diminuição do estacionamento;
- Tarifação diária do uso do automóvel privado.
- Integração da rede

Sem uma adequada integração da rede, a implementação de um sistema tarifário integrado terá um efeito pouco notável, uma vez que este é uma peça que funciona sinergicamente no aumento da procura do transporte público coletivo com as anteriormente listadas.

Os automóveis/motociclos elétricos apresentam-se também como alternativas de mobilidade com menores impactos ambientais que os veículos correspondentes de tecnologias dependentes de combustíveis fósseis. Os autocarros escolares podem também ter um efeito positivo na diminuição de tráfego. No entanto nenhuma destas duas alternativas foi contemplada nesta dissertação por saírem fora do âmbito.

2.4.3 Subsídio em transportes públicos

Os transportes públicos são um serviço público, que pela sua natureza deve ser compensado pelas autoridades competentes na sua área de operação. Em várias cidades

européias, este serviço é compensado por autoridades de diferentes níveis, como exposto na Tabela 2.2:

Tabela 2.2 – Cobertura do custo de exploração pelas receitas de bilhetes e pagamentos de compensação em várias cidades europeias. Fonte: (Autoritat del Transport Metropolità, 2001)

Cidades	Modos de transporte	Receitas de exploração (M€)	Custos de Exploração (M€)	Cobertura dos custos de exploração pela receita
Amsterdão	Metro, eléctrico, autocarro, <i>trolleybus</i>	91,7	306,5	30%
Copenhaga	Autocarros urbanos	147,4	265	54%
Estocolmo	Comboio suburbano, metro, metro ligeiro, eléctrico e autocarro	310,7	746,3	42%
Lyon	Funicular, autocarro e <i>trolleybus</i>	97,8	227	43%
	Comboio suburbano	103	238,3	43%
Milão	Metro, eléctrico, autocarro, <i>trolleybus</i>	210,1	537,2	39%
Munique	Metro, eléctrico, autocarro urbano	234,4	ND	60%
	Comboio suburbano	153,7	ND	60%
	Autocarro regional	15,6	44,5	35%
Zurique	Autocarro urbano	153,9	405,2	38%
Madrid	Metro	133,8	229,4	58%
	Autocarro urbano	165	205,3	80%
	Comboio suburbano	108,1	115,9	66%
Barcelona	Metro e autocarro urbano	186	253,2	73%
	Comboio suburbano	70,7	115,9	61%
Dados relativos ao exercício de operação de transportes de 1998				

Como se pode observar, a taxa de cobertura dos custos pelas receitas de operação varia entre os 30% e 80%, nas várias cidades europeias analisadas, sendo que em Lisboa este valor se aproxima dos 90% (comunicação pessoal, G. Martins).

Isto leva a que ano após ano as operadoras de transporte sofram prejuízos, aos quais respondem diminuindo a oferta, e frequência de passagem de veículos. Em última análise

isto torna-se prejudicial para os utilizadores, potenciando o uso do automóvel, que se traduz em custos mais elevados para as autoridades regionais.

2.5 Estudos sobre integração dos transportes na AML

2.5.1 Recolha da informação relativa a integração dos transportes na AML

Esta fase da revisão de literatura consistiu na consulta de documentos sobre o sistema de transportes de Lisboa e a sua evolução. Primeiramente foi consultada a legislação em vigor na matéria de transportes e planos relativos à mobilidade atualmente em vigor na área de estudo, seguindo-se a consulta de algumas dissertações realizadas neste tema. Esta documentação permitiu perceber quais os principais entraves à utilização do transporte público coletivo, qual a direção que este setor irá seguir no âmbito político no futuro e quais os objetivos para a cidade de Lisboa e região envolvente.

De modo a poder contextualizar a expansão da Área Metropolitana de Lisboa, e dos seus padrões de mobilidade, foi também consultado, no arquivo do IMT, o Plano de Transportes da Região de Lisboa, de 1980. Este documento estuda o sistema de transportes da cidade de Lisboa, acessos rodoviários e oferta de transportes públicos, bem como o sistema tarifário em vigor na altura, com especial ênfase no passe intermodal, e distribuição espacial da grelha rodoviária. No âmbito da presente dissertação não foi possível utilizar a informação direta deste relatório uma vez que este se encontrava desatualizado face aos dados atuais, tendo apenas servido como guia à informação relevante a recolher.

2.5.2 Integração dos transportes coletivos da AML

Devido ao seu potencial de melhoria, a AML tem sido o alvo de vários estudos de mobilidade, tanto ao nível da integração física, como ao nível da integração tarifária e da integração alargada. Para o presente estudo foram consultados vários destes documentos, dos quais se destacam os seguintes:

- Francisco Venâncio, 2013. “Influência dos Tarifários de Transportes Coletivos na Repartição Modal dos Transportes na AML” – Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente;
- Nádia Pedroso, 2015. “*How to improve urban mobility in Lisbon: intermodality and information and ticketing systems*” – Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente;

- Transporte Inovação e Sistemas (TIS), 2002 “Reestruturação do sistema tarifário dos transportes públicos de Passageiros na Área Metropolitana de Lisboa” Relatório Final

As dissertações acima referidas, por Francisco Venâncio e Nádia Pedroso, são dois estudos sobre os transportes públicos na AML, tratando de diferentes níveis de integração. A primeira incide sobre a integração tarifária, estuda os padrões de mobilidade dentro da área geográfica de estudo, tendo por objetivo relacionar o sistema tarifário em vigor com o decréscimo verificado na procura do transporte coletivo e o potencial de transferência modal associada a melhorias ao sistema. A dissertação de Nádia Pedroso incide mais sobre o potencial de intermodalidade na cidade de Lisboa, comparando-a com Bruxelas, sugere medidas de melhoria à intermodalidade como a integração do uso de bicicleta com o transporte público coletivo.

O relatório encomendado pelo IMT à empresa de consultoria Transportes Inovação e Sistemas, de 2002, foi o documento consultado mais extenso e atualizado sobre o sistema tarifário da AML, que se encontra disponível para consulta pública. Este relatório analisa os padrões de mobilidade na AML, tanto por zonas, como ao longo do tempo, expondo as debilidades do sistema e propondo um novo sistema sob diretrizes de integração tarifária.

Este relatório explora em detalhe as condições de mobilidade dentro da AML, propõe e avalia novos sistemas de zonas tarifárias, analisando o impacto dos tarifários propostos sobre as vendas e os passageiros, bem como as suas vantagens e desvantagens.

2.6 Casos de cidades que tenham implementado este sistema e análises respetivas

2.6.1 Integração de transportes na Europa

Os sistemas de mobilidade urbana nas cidades Europeias são dos mais maduros e avançados a níveis mundiais, sendo que no relatório pela empresa de consultoria Arthur D. Little (2014), comparando os sistemas de mobilidade de várias cidades mundiais através do índice *Future of Urban Mobility* (desenvolvido num anterior estudo pela mesma empresa), a Europa é classificada com a média mais alta no índice das seis regiões mundiais estudadas. Assim considerou-se relevante rever alguns dos parâmetros associados a várias metrópoles europeias, quanto aos aspetos relevantes para o sucesso do respetivo sistema de transportes.

2.6.2 Bruxelas

A região de Bruxelas tem cerca de 2,3 milhões de habitantes, numa área total de 5 mil km². Nesta região a autoridade responsável pela gestão dos transportes é a *Administration of Infrastructure and Transport*. A principal operadora de transporte público coletivo é a empresa STIB/MIVB (que opera o metropolitano, elétricos e serviços de autocarro), havendo apenas mais três empresas operadoras: a SNCB/NMBS, operadora nacional do serviço ferroviário, que opera também o comboio na região; a TEC-*Brabant* que opera os serviços de autocarro suburbanos de Wallonia e a De Lijn que opera os autocarros suburbanos em Flandres (NEA, 2003).

Nesta região há também a ligação intermodal entre os transportes da STIB e um sistema de *bikesharing*, *Villo!*, que está abrangido pelo sistema de *smartcard* dos transportes da região, o MOBIB. Além destas iniciativas há também outras de *carsharing* e de táxis coletivos, permitindo aos utilizadores da região complementar a conveniência do carro privado com a fiabilidade do transporte coletivo (Pedroso, 2015).

Esta cidade também se destaca pela informação relativa aos transportes, e condições de intermodalidade dado que a informação relativa à interconectividade de transporte se encontra largamente disponível, até nos mapas da rede, como observável na Figura 2.1.

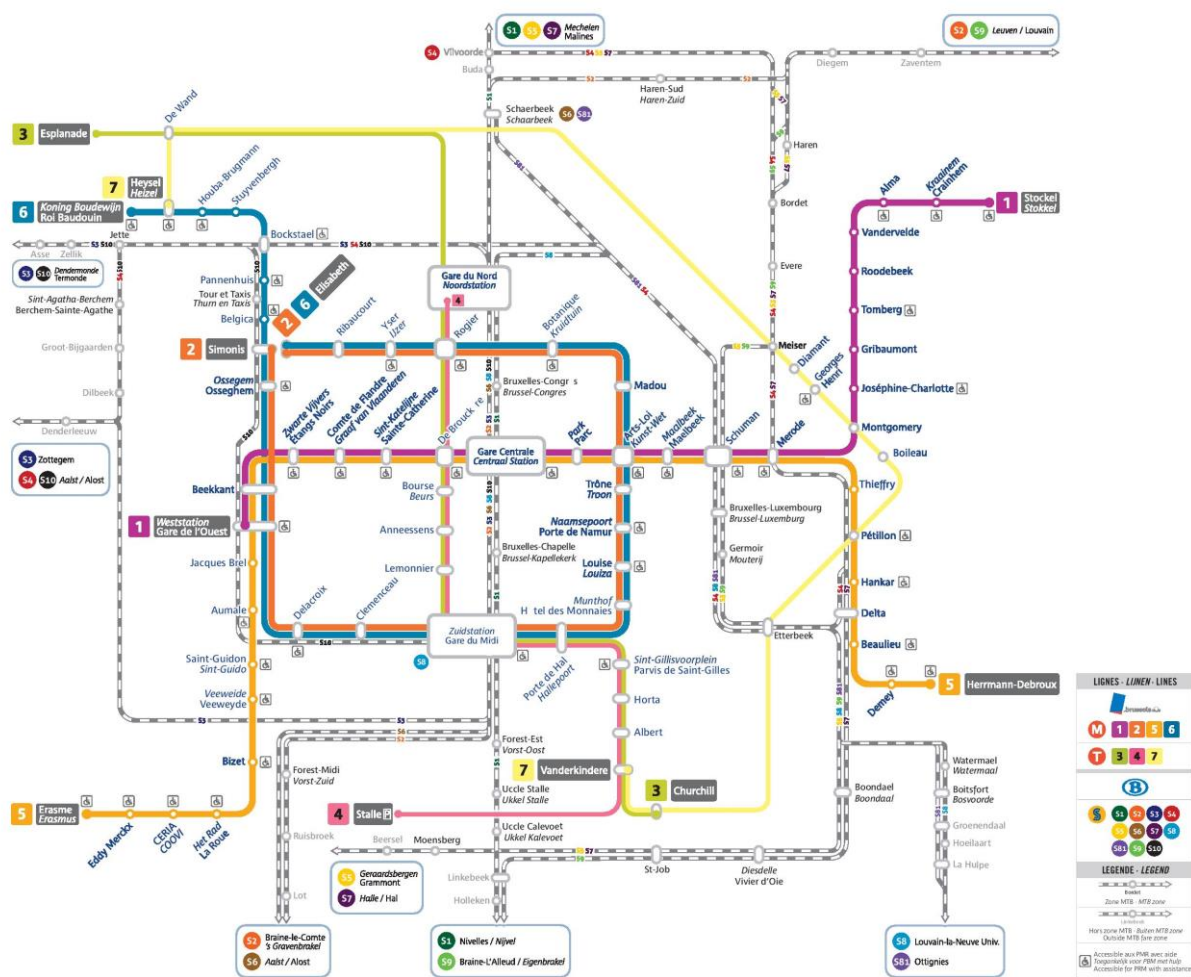


Figura 2.1 – Mapa da rede de comboio e metro da cidade de Bruxelas, e respetivas conexões de transportes. Fonte: (STIB MIVB, sem data-a)

A informação relativa à intermodalidade encontra-se presente não só nos mapas da rede, mas também nas respetivas paragens, na internet e na sinalização de rua, o que permite ao passageiro acesso à informação em qualquer momento da sua viagem. Os mapas são também variados a nível de escala e de abrangência de modos de transporte, estando estes disponíveis também na internet, de modo que podem ser consultados com antecedência pelo passageiro (Anexos A e B).

Quanto ao sistema tarifário, o sistema de Bruxelas apresenta várias modalidades de tarifas, adaptadas às várias categorias de passageiros, sendo estas primariamente divididas em tarifas para passageiros frequentes e passageiros ocasionais.

Das tarifas mais indicadas para os passageiros frequentes, destaca-se que algumas das tarifas assumem um carácter de integração social, permitindo descontos para famílias

numerosas, crianças, idosos e cidadãos em situações de necessidade de apoio social. Esta medida aproxima os utentes mais desfavorecidos do transporte público coletivo, tornando-o mais democrático.

As tarifas neste sistema são todas otimizadas ao tipo de passageiros que usufruem dos transportes nesta região, sendo de destacar que o limite à mobilidade não tem um enfoque geográfico, excetuando a linha do aeroporto, mas sim temporal, permitindo o usufruto da rede sem restrições.

2.6.3 Viena

Os transportes públicos de Viena são operados pela empresa Wiener Linien (WL), uma subsidiária da empresa Wiener Stadtwerke Holding AG, que pertence ao município de Viena. Em 2016, em Viena, o transporte público coletivo detinha 39% da repartição modal enquanto o carro detinha apenas 27%, quase o inverso do que se verificava em 1993 (Wiener Linien, sem data-a).

Estes fazem parte da associação de transportes das regiões do este da Áustria, a Verkehrsverbund Ost-Region (VOR). Esta está dividida em oito zonas, sendo que a cidade de Viena conta como uma única zona (Wien.at, sem data). A VOR na região de Viena tem como função apenas a definição das tarifas (NEA, 2003)

A implementação de uma tarifa única pela VOR, em Viena, traduziu-se num aumento de 4% na repartição modal do transporte público coletivo em 1989, tendo esta vindo a aumentar (NEA, 2003).

Atualmente na cidade de Viena há várias modalidades de bilhete, sendo que a distinção entre estas é a sua validade temporal, e não a abrangência geográfica ou de meios de transporte, o que facilita a utilização plena do sistema de transportes, sem penalização à intermodalidade do sistema. Além disto os bilhetes podem ser adquiridos tanto em pontos de venda automático, como na internet (no site da própria empresa) ou na aplicação para telemóvel da própria empresa (estes bilhetes não são transmissíveis).

Relativamente à integração da informação, o *website* da empresa e da própria câmara de Viena contêm informação sobre todas as linhas de transporte e um mapa interativo da rede, como mostra a Figura 2.2.

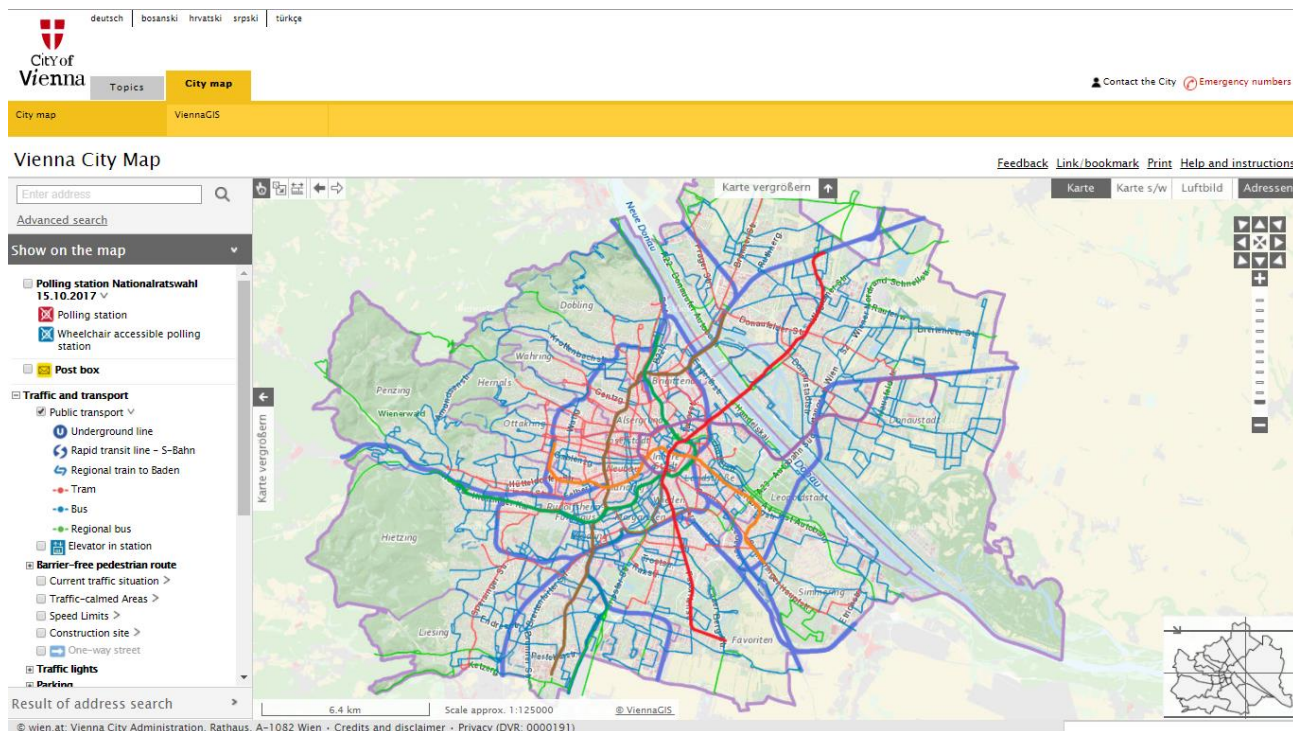


Figura 2.2 – Website de mapa interativo da rede de transportes na cidade de Viena. Fonte: (Stadt Wien, sem data)

Em suma, esta cidade apresenta um caso de sucesso de integração dos transportes públicos, tendo aumentando largamente a repartição modal dos destes com a aplicação destas medidas.

2.6.4 Hamburgo

No caso de Hamburgo o Estado Federal da Alemanha e os distritos administrativos locais decidiram tutelar os transportes públicos da região sob uma única competência, criando a Associação de Transporte Público de Hamburgo (HVV do alemão *Hamburger Verkehrsverbund*). Atualmente é esta a entidade responsável pela gestão de todos os modos de transporte público coletivo na região, coordenando mais de 30 operadores de transporte, definindo para estes um sistema tarifário único e uma rede integrada, dando uma imagem única da mesma (HVV, sem data-b). Esta é também responsável por coordenar com os operadores serviços de financiamento, distribuição das receitas e gestão dos contratos de operação (NEA, 2003)

Até à criação da HVV, em 1967, a repartição modal do transporte público coletivo em Hamburgo apresentava uma tendência de perda de passageiros no transporte público

coletivo na ordem dos 4 a 5% por ano, sendo que em 1967 apenas se perderam 2,8% dos passageiros, e até 1969 verificou-se um aumento de 3% na repartição modal (NEA, 2003).

A informação relativa à rede de transportes de Hamburgo, como noutros casos, encontra-se acessível no seu *website*, incluindo o mapa das zonas tarifárias, Figura 2.3, e da rede.

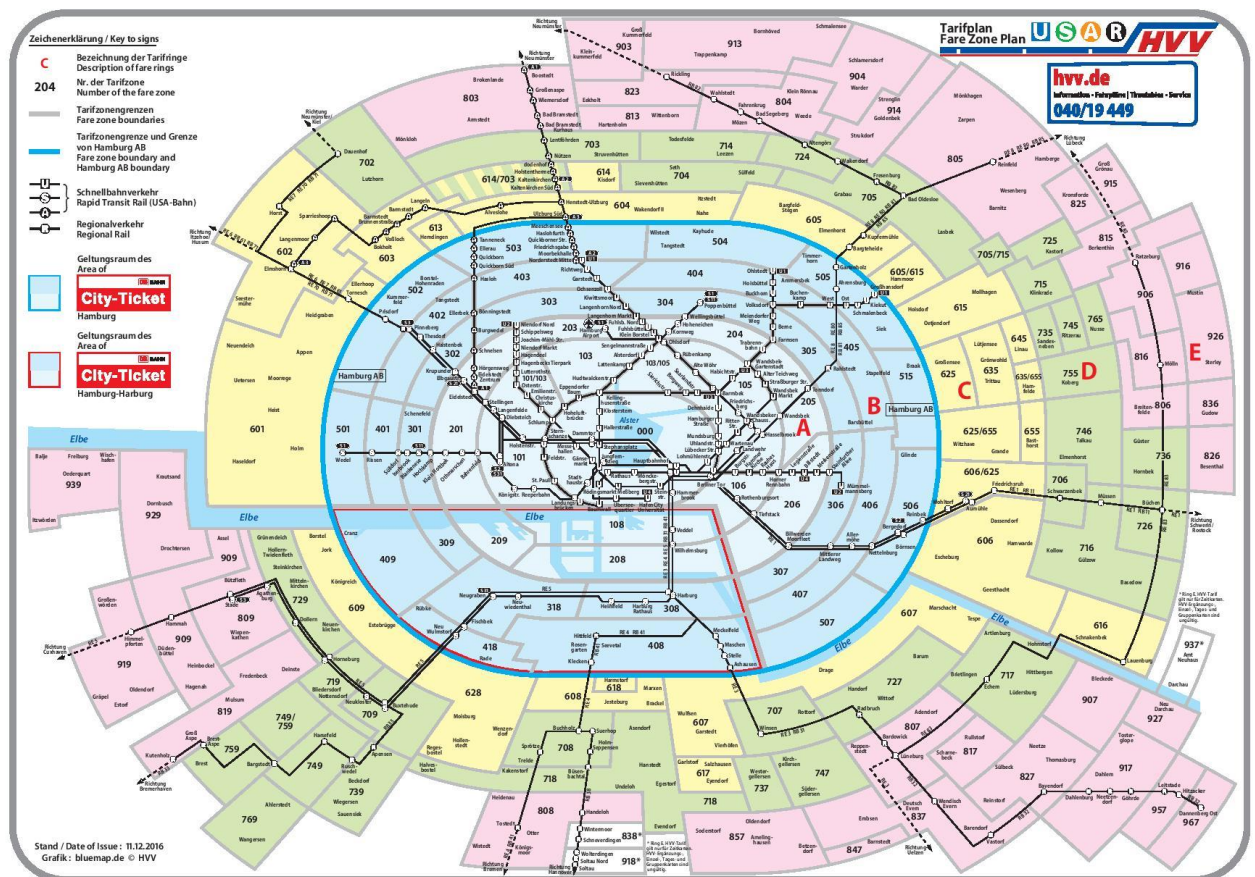


Figura 2.3 – Mapa da rede e zonas tarifárias do sistema de transportes públicos de Hamburgo. Fonte: (HVV, sem data-c)

Da Figura 2.3 destaca-se que Hamburgo apresenta cinco zonas tarifárias distintas, da zona A a E, seguindo o esquema de cores. Estas apresentam um formato semelhante a um sistema de coroas, ao redor do centro da cidade, sendo que conforme a zona há vários tipos de bilhetes.

O sistema tarifário de Hamburgo apresenta características únicas, como o bilhete simples válido para um adulto e até três crianças. No entanto, as combinações de coroas nos passes sazonais tornam o sistema mais complexo ao haver 12 possíveis variações de um mesmo passe.

2.6.5 Barcelona

A Área Metropolitana de Barcelona (AMB) é constituída por 164 municípios, totalizando 3,2 milhões de habitantes (AMB, 2012). Esta região está sob a tutela de um organismo legislativo próprio com o mesmo nome, sendo que este é responsável pelo planeamento e gestão da rede dos transportes públicos coletivos, excluindo o elétrico, sendo também responsável pela regulação do serviço de táxi, promoção do transporte sustentável, gestão das circulares rodoviárias de Barcelona, gestão dos transportes turísticos/culturais, e do serviço de metropolitano.

Esta região tem implementado um sistema tarifário integrado que divide a área em 6 zonas (Figura 2.4), permitindo até três transbordos sem cobrar uma nova viagem (AMB, sem data-b).

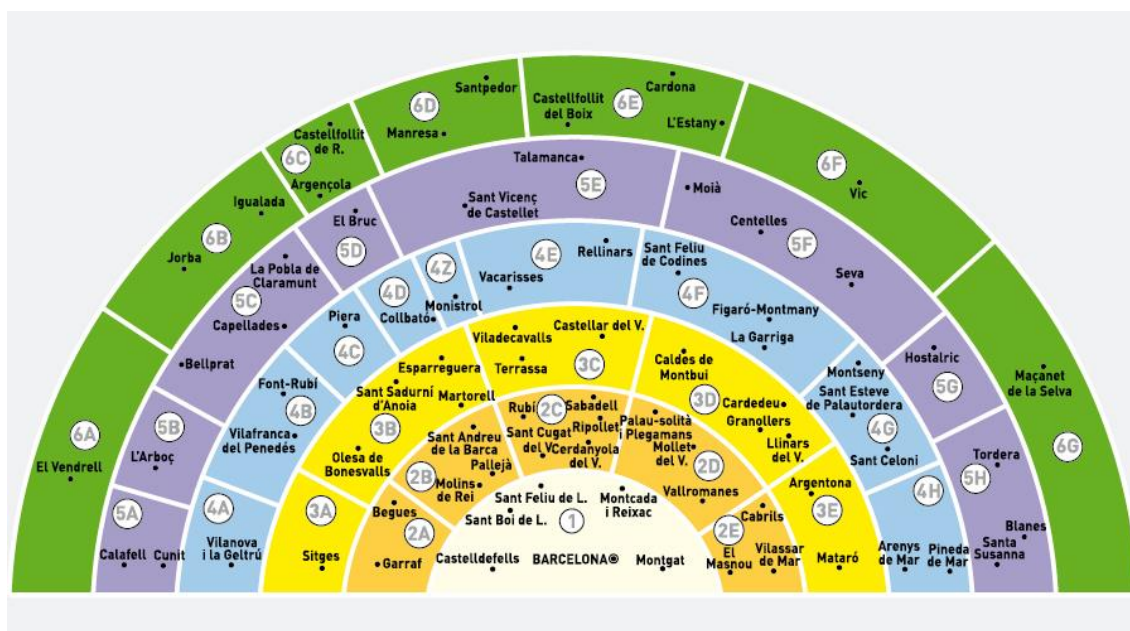


Figura 2.4 - Mapa das coroas tarifárias dos transportes públicos de Barcelona. Fonte: (AMB, sem data-b)

A bilhética da área metropolitana de Barcelona assenta também sobre a tecnologia de *smartcard*, havendo diferentes tipos de tarifas que o utilizador pode adquirir. O sistema de bilhética de Barcelona é de simples compreensão para o utilizador, dado que não há um elevado número de tarifas para cada tipo de transporte. Os bilhetes encontram-se adaptados às necessidades de mobilidade e os modos de bilhete variam na sua validade temporal/de viagens tendo, dentre destes, variações de preço conforme o número de coroas abrangidas.

2.6.6 Paris e Île-de-France

A Île-de-France é uma região com cerca de 10,9 milhões de habitantes, sendo que destes apenas 2,1 milhões habitam na cidade de Paris. A entidade pública responsável pela organização de todas as redes de transporte público coletivo é o *Syndicat des Transports d'Île-de-France* (STIF) (NEA, 2003).

O STIF tem como responsabilidades a aprovação de todos os serviços regulares de operação, bem como das empresas operadoras, acompanhamento dos projetos e de novas infraestruturas, definição do sistema tarifário para todos os modos de transporte na região, coordenação das atividades das várias empresas (informação relativa a percursos e intercâmbios), investimentos na qualidade do serviço, subsidiação do serviço de transporte público coletivo e inventariação das futuras necessidades de mobilidade. (STIF, 2003)

Para esta área há vários mapas da rede de transporte, que ilustram a rede e as principais conexões em casa paragem, sendo um exemplo disto a Figura 2.5.

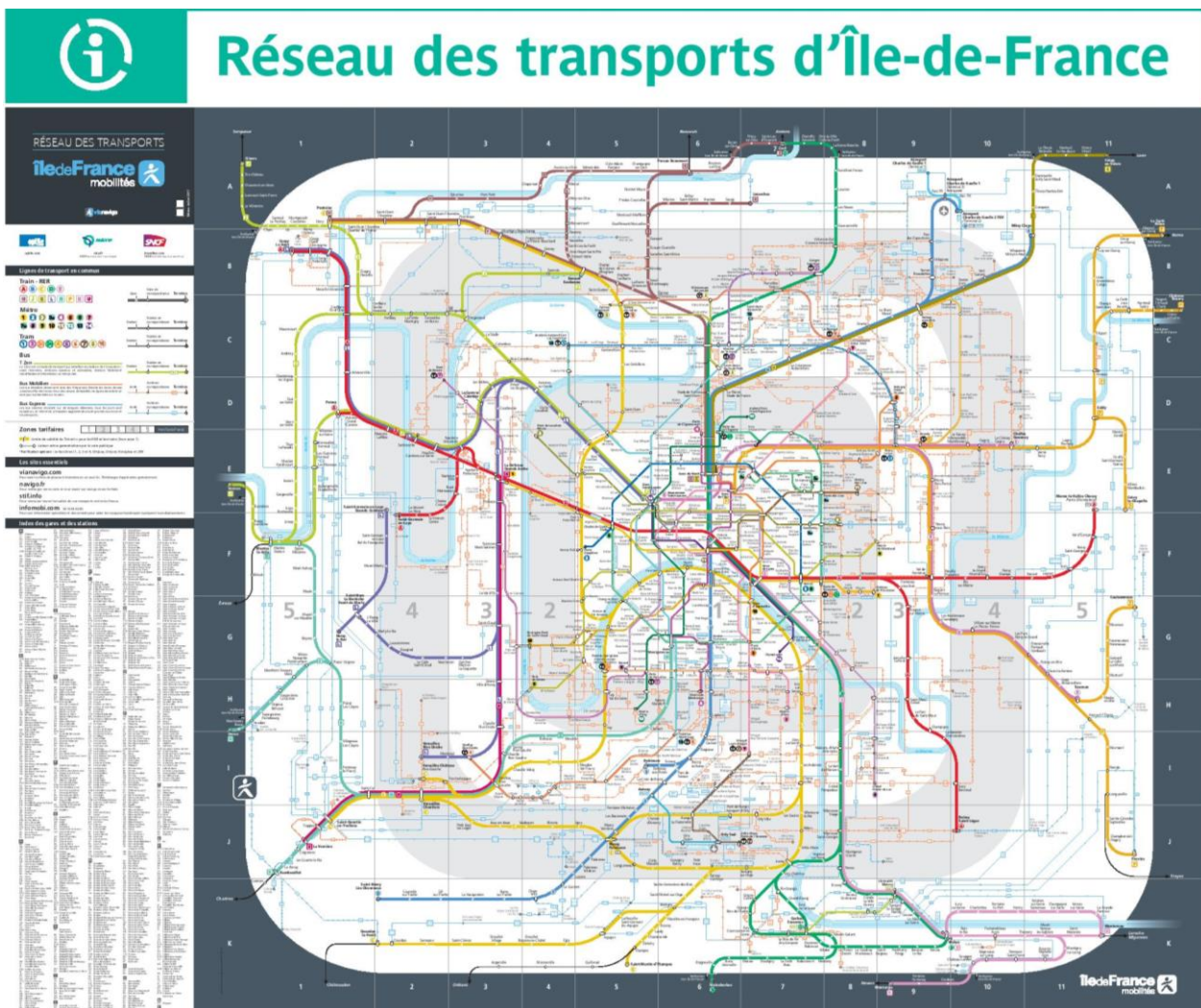


Figura 2.5 – Mapa da rede de transportes de Paris. Fonte: (RATP, sem data-a)

Na Figura 2.5 pode-se também observar, a cinzento e branco, as cinco coroas tarifárias do sistema de transportes. Este é um dos exemplos de mapas disponíveis online, havendo também os mapas da rede de autocarros, das linhas de acesso ao aeroporto e outros.

Quanto ao sistema de bilhética, este apresenta várias opções, à mobilidade, adequado ao tipo de passageiro. Nesta região utiliza-se também a tecnologia de *smartcard*, originalmente implementado por apenas uma empresa, sob o nome *Navigo*, depois viu a sua aplicação alargada a todas as operadoras de transporte na região pelo STIF sendo atualmente denominada *Carte Orange* (STIF, 2003). Desde a introdução do *Carte Orange*, em 1975, quebrou-se a tendência de diminuição de passageiros (cerca de 12% em 30 anos) para voltar a haver um aumento na repartição modal dos transportes (EA, 2003).

Neste sistema de transportes há também tarifas reduzidas para famílias numerosas, veteranos com deficiências, cidadãos invisuais, crianças e pessoas com acesso a descontos sociais; tarifas especiais para eventos, em articulação com as empresas organizadoras;

2.6.7 Madrid

A região de Madrid é composta por 179 municípios e nela habitam aproximadamente 6,5 milhões de pessoas (Instituto Nacional de Estadística, 2016). Destas 56% vivem na cidade de Madrid e 44% no resto da região, sendo que desde 1975 se tem verificado a diminuição da população residente na capital e o aumento da população no resto da região, estando a maioria dos empregos ainda centralizados em Madrid (Matas, 2004).

A integração dos transportes nesta área urbana é feita através da implementação do *Travel Card*, que é utilizado em 70% das viagens de transporte público coletivo, da coordenação dos serviços e rede dos vários modos de transporte sob uma lógica de complementaridade, e do uso da tecnologia para recolha de dados relativos aos sistemas de transportes de passageiros, bem como partilha dessa informação entre operadores e autoridades competentes (Pastor, 2015).

Os transportes públicos da região encontram-se sob a tutela de uma única autoridade, a Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM), que centraliza estas responsabilidades da região de Madrid e outros governos locais. Esta tem como objetivo e principais funções o planeamento das infraestruturas de transportes públicos na região, estabelecimento de um sistema tarifário integrado, definição de um esquema de financiamento claro e sustentável do sistema de transportes e a criação de uma imagem global do sistema de transporte público coletivo na região (Pastor, 2015).

2.6.8 Londres

Londres é a maior cidade da UE, com uma população de cerca de 8,8 milhões de habitantes na área da Grande Londres (ONS, sem data). O seu metro, o *London Tube*, é o mais antigo do mundo, e tem das redes mais extensas de metropolitano do mundo (Arthur D. Little, 2014).

No sistema de transportes de Londres o *smartcard*, *Oyster*, pode ser utilizado em todos os modos de transporte público coletivo, e o peso destes na repartição modal tem aumentado (34% em 2013 comparativamente a 31% em 2011). Em 2012, em consequência da realização dos Jogos Olímpicos nesta cidade, fizeram-se grandes

investimentos em infraestruturas e nos transportes públicos, sendo que o impacto destes investimentos ainda se fazem sentir: um sistema de transporte mais fiável, maior capacidade de transporte, planos de longa data para a rede de estradas de Londres, melhores condições para a mobilidade suave, bem como melhor sinalização e gestão da procura de transporte (Arthur D. Little, 2014).

Os transportes públicos de Londres encontram-se também sobre uma marca única a *Transport for London* (TfL) que contribui para a perceção da rede como um todo. Esta agência tem também um *website* próprio onde se encontra disponível informação relativa à rede, tarifas de transporte, horários e pontos de informação, bem como planos futuros de investimento e desenvolvimento dos vários modos de transporte presentes na região.

2.6.9 Estugarda

Na cidade de Estugarda habitam mais de 600 mil pessoas, sendo que na região circundante a população totaliza cerca de 2,1 milhões. É também uma cidade atrativa para negócios e empresas, sendo a sede de alguns grupos de empresas globais (ex. Bosch). A mobilidade em ambiente urbano é então um fator importante, sendo que segundo (Arthur D. Little, 2014)) tem-se apostado nos sistemas de *carsharing* de modo a melhorar a performance da mobilidade na cidade. Em 2012 foi aprovado pelo governo alemão financiamento para projetos de promoção da mobilidade elétrica, em Estugarda criou-se o projeto “*Stuttgart Services*”. Deste projeto criou-se o cartão de mobilidade com o mesmo nome e uma plataforma, e aplicação para *smartphone*, que permitem ao utilizador integrar o uso do transporte público coletivo com os operadores de *carsharing* e *bikesharing* existentes, providenciando informação em tempo real e a marcação de viagens ou reservas (Arthur D. Little, 2014).

2.6.10 Estocolmo

Estocolmo é uma cidade dotada de uma geografia particular uma vez que consiste num conjunto de 14 ilhas interligadas entre si por pontes, com uma população de 789 mil habitantes. Por isto a mobilidade na cidade apresenta certos desafios, como o acesso ao centro e a gestão dos engarrafamentos do trânsito, no entanto também possui uma elevada densidade de ciclovias, com cerca de 4 km/km² – sendo assim a terceira cidade mundial com mais elevada densidade de ciclovias.(Arthur D. Little, 2014).

O governo municipal da região de Estocolmo é o responsável pela empresa municipal de transportes, a *Storstockholms lokal trafik* (SL). A assembleia municipal decide os objetivos e modo de financiamento dos transportes e em concordância com estes a SL determina a rede (extensão e desenho) e as tarifas, o desenvolvimento e a

qualidade dos serviços de transporte público coletivo e, por fim, é também responsável pela manutenção de infraestruturas (por exemplo estações e paragens). A operação e manutenção dos modos de transporte é no entanto concessionada, assegurando que apesar dos modos de transportes pertencerem a várias empresas, o modo de transporte é visto como uma única marca e planeado integradamente (Arthur D. Little, 2014; NEA, 2003)

2.6.11 Síntese dos casos de estudo

Dos casos de estudo anteriormente apresentados foram estudados os sistemas tarifários, que se encontram sintetizados na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Número de tarifas por tipo de título em cada uma das cidades dos casos de estudo apresentados. Adaptado de: (AMB, sem data-a; EMT MAdrid, sem data; HVV, sem data-a, sem data-d; Metro de Madrid, sem data; RATP, sem data-b; SL, sem data; STIB MIVB, sem data-b; TfL, sem data; TMB, sem data; VVS, sem data; Wien.at, sem data; Wiener Linien, sem data-b)

Tipo de título	Número de tarifas por cidade								
	Bruxelas	Viena	Hamburgo	Barcelona	Paris	Madrid	Londres	Estugarda	Estocolmo
Bilhetes simples	3	1	13	6	3	12	-	43	11
Bilhete diário ou semanal	4	5	25	6	7	10	1066	10	6
Passe mensal a anual	10	4	24	24	2	81	354	38	-
Pré-comprados de 5 a 10 viagens	3	1	-	12	-	8	-	-	-
Complementos	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Total	20	11	62	48	13	111	1420	91	17

Esta informação foi compilada a partir dos *websites* das operadoras de transporte público coletivo nas regiões estudadas, sendo que nalguns casos não foi possível uma análise dos sistemas completos devido a barreiras linguísticas.

Na Tabela 2.4 comparam-se os casos das cidades das cidades estudadas neste capítulo, e Lisboa, quanto ao seu nível de integração numa escala de 0 a 2, em que:

- 0 – Nenhuma ou pouca integração
- 1 – Alguma integração
- 2 – Integração completa

Esta classificação, adaptada de (NEA, 2003), serve para comparar os vários casos com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria e casos de cidades europeias que possam servir de exemplo com medidas que se possam implementar na AML.

Tabela 2.4 – Comparação dos casos de estudo por nível de integração. Adaptado de (NEA, 2003).

Cidade ou Área metropolitana	Integração de informação	Integração tarifária	Integração de rede	Total
Bruxelas	2	2	2	6
Viena	2	2	2	6
Hamburgo	2	2	2	6
Barcelona	1	2	1	4
Paris e Île de France	2	2	2	6
Madrid	1	2	1	4
Londres	1	2	2	5
Estugarda	2	2	2	6
Estocolmo	2	2	2	6
Lisboa	0	1	1	2

Como observável na Tabela 2.4 as cidades com melhor performance na integração de transportes públicos são Bruxelas, Hamburgo, Viena, Paris, Estugarda e Estocolmo. Um fator em comum entre estas cidades, e que se considera relevante para o sucesso da integração do transporte público coletivo, é a unificação deste serviço sob uma marca única, tendo uma entidade regional que determina o sistema tarifário a aplicar e o modo de financiamento das operadoras de transporte. Lisboa apresenta uma classificação baixa, uma vez que o sistema tarifário em vigor é confuso para o cliente devido ao elevado número de títulos de transporte existentes; ao baixo nível de integração da rede, devido ao baixo número de alternativas de transporte numa grande área da AML, ou mesmo modos de transporte com percursos paralelos; à falta de informação nos vários momentos da viagem e aos espaços de intermodalidade se encontrarem subaproveitados e deficientes em termos de conforto e segurança.

3 Metodologia

3.1 Processo metodológico

A presente dissertação seguiu o processo metodológico esquematizado na Figura 3.1.

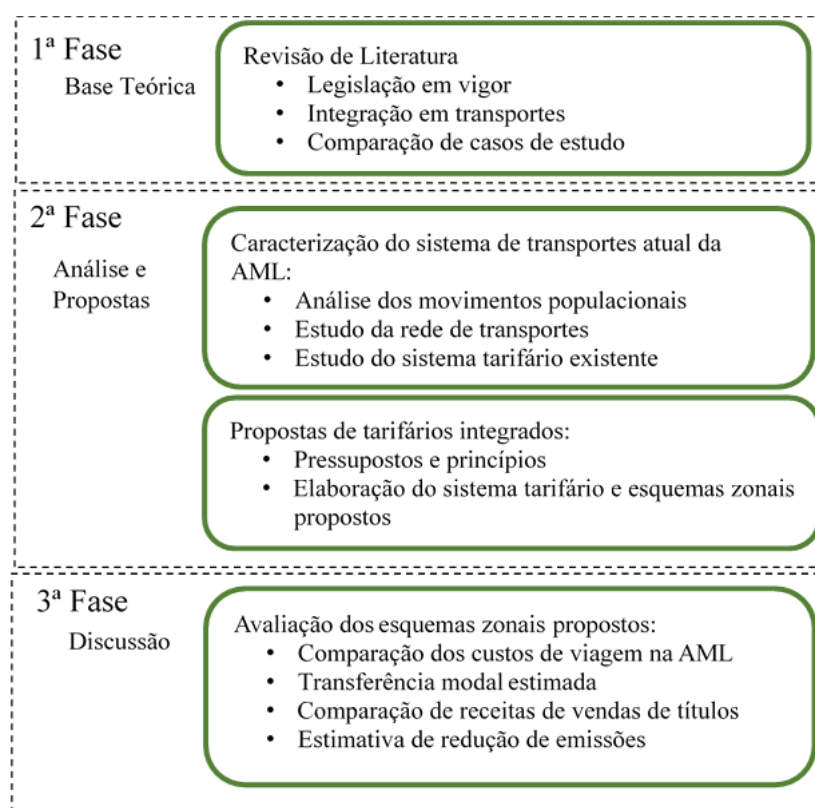


Figura 3.1 – Processo metodológico adotado.

3.2 Caracterização do sistema de transportes atual da AML

3.2.1 Análise crítica dos censos

A análise dos movimentos pendulares baseou-se principalmente nos dados estatísticos recolhidos nos censos, neste caso de 2011, relativos a pessoas que exercem profissão e estudantes, residentes na AML a maior parte do ano. Estes dados correspondem às respostas de perguntas feitas na página 3 da secção de resposta individual, principalmente nas perguntas 19, 21 e 22, como se pode ver no Anexo C.

Os dados recolhidos, no entanto, não fornecem informação suficiente para que se possa fazer uma análise detalhada dos padrões de mobilidade da AML, uma vez que as perguntas são ambíguas e insuficientes. Passa-se a analisar as várias perguntas e quais as deficiências de informação que implicam para a análise dos sistemas de transportes.

Na pergunta 19, onde é perguntado o local de trabalho ou estudo, indica que se a pessoa trabalha no próprio domicílio, ou não trabalha nem estuda, não deverá responder às perguntas relativas ao sistema de transportes, excluindo assim logo uma parte da população, que também faz uso dos sistemas de mobilidade. Isto é uma consequência de as perguntas relativas à mobilidade considerarem apenas os movimentos pendulares, ou seja, deslocações casa – escola/trabalho, sendo que apenas pouco mais de metade das deslocações em transporte público coletivo dentro de Lisboa são pendulares (comunicação pessoal L. Coutinho). Isto acontece porque as perguntas dos censos são direccionadas para obter informações relativas a padrões de residência e emprego, não sendo dado destaque ao rigor de informação detalhada relativa à utilização sistema de transportes.

A pergunta 21 diz: «Qual o principal meio de transporte que utiliza na sua deslocação casa-trabalho ou casa-local de estudo?», com a nota: «Se utiliza vários meios de transporte, indique o que utiliza para percorrer a maior parte da distância.». O respondente deve então seleccionar o transporte principal no seu percurso, o que leva a uma sobrevalorização, por exemplo, do modo ferroviário pesado, mesmo num percurso que inclua três outros modos de transporte. Isto acontece porque a pessoa tem uma maior percepção do tempo que passa no comboio do que por exemplo, no automóvel individual.

No caso da pergunta 22, uma vez que pergunta apenas se utiliza algum meio de transporte além do anteriormente indicado torna impossível avaliar o número de transbordos em cada par origem-destino dos movimentos pendulares. Isto acontece porque não pede ao respondente que indique quais os outros modos de transporte que utiliza, nem quantos além do primeiro. Pela formulação da pergunta, referindo-se a “meio

de transporte” também não indica transbordos dentro de um mesmo modo de transporte, ou seja, se a pessoa apanha dois autocarros no seu percurso pendular normal, apenas usufrui de um meio de transporte, mas efetua um transbordo.

A principal consequência de não contabilizar corretamente nos censos o número de transbordos e meios de transporte utilizados é que não permite a comparação dos dados obtidos pelo INE com os dados fornecidos pelas operadoras, uma vez que as operadoras contabilizam a procura do serviço com base nos passageiros transportados. Isto não se refere a uma pessoa ou um movimento, mas sim a cada utilização do transporte. Ou seja, uma pessoa que na mesma deslocação utilize dois autocarros e o comboio conta como passageiro três vezes, pelo menos. Assim devido à formulação das perguntas não é possível contabilizar a quantos passageiros corresponde um movimento pendular, uma vez que este valor varia conforme o número de transbordos em cada deslocação, nem permite saber que modos de transporte e operadoras são utilizados.

Por este motivo a análise do caso atual da AML baseia-se nos dados dos censos, de modo a compreender os padrões geográficos da população e a resposta da rede a esta procura. Bem como a compreender onde se encontram as principais limitações da rede de transportes públicos coletivos, onde estas se traduzem numa maior utilização do automóvel individual e onde há maior sucesso dos modos de transporte suaves.

Na secção 3.4 faz-se uma tentativa de compatibilização dos dados, sendo que, pelos motivos expostos na mesma, não foi possível chegar a conclusões efetivas de paralelismo entre os dados de movimentos pendulares e número de passageiros nos sistemas de transporte público coletivo.

3.2.2 Análise dos movimentos pendulares

A informação relativa aos movimentos pendulares e respetiva repartição modal foi compilada a partir dos censos de 2011, nomeadamente o quadro dos censos “6.42 – Lisboa: População residente que vive no alojamento a maior parte do ano, a exercer uma profissão, e estudantes, segundo o principal meio de transporte utilizado nos trajetos residência/local de trabalho ou estudo e 2º meio de transporte por município de residência e municípios de trabalho ou estudo”, obtido a partir do portal de internet do INE, em <https://www.ine.pt>.

Deste quadro foram consideradas apenas as interações entre os municípios da AML, excluindo interações entre municípios externos e a AML. Não foi feita a análise ao nível das freguesias, por se considerar um nível estatístico demasiado baixo para ser relevante no âmbito da presente dissertação.

Os modos de transporte, conforme referidos na análise dos dados, foram agregados incluindo as seguintes categorias dos censos:

- Automóvel privado: “Automóvel ligeiro como condutor” e “Automóvel ligeiro como passageiro”.
- Transporte público coletivo: “Autocarro”, “Metropolitano”, “Comboio” e “Barco”.
- Modos suaves: “A pé” e “Bicicleta”.
- Outros: “Transporte coletivo da empresa ou escola”, “Outro” e “Motociclo”. Esta última categoria não foi incluída no automóvel por apresentar índices de emissão mais baixos que o automóvel e devido à sua baixa expressão nos movimentos pendulares da AML.

No quadro original, a população a exercer profissão encontra-se separada da população estudante, no entanto, para o efeito que os dados seriam usados nesta dissertação essa separação não era necessária, pelo que se considerou pertinente agregar estes dois segmentos da população.

Estes dados, no entanto, consideram apenas uma deslocação pendular diária, ignorando todas as outras deslocações feitas além do trajeto casa – local de trabalho/estudo, nem modos de transporte além do principal. Isto cria uma sobrevalorização dos modos de transporte mais pesados ou onde o utilizador passa mais tempo da sua viagem. Também não considera utilizadores ocasionais (como turistas), quaisquer viagens fora das deslocações pendulares por habitantes da AML, utilizadores reformados e/ou desempregados, ou viagens pendulares de fora da AML para municípios da AML.

Este é um capítulo fulcral desta dissertação uma vez que permite dimensionar os corredores de circulação principais da AML e onde há um maior recurso ao automóvel privado, o que permite perceber onde estão as maiores fragilidades da rede de transporte. Esta informação serviu de base ao delineamento das zonas tarifárias, das várias hipóteses de esquemas zonais propostos no Anexo H e também aos cenários de viagens do capítulo 5.1.

3.2.3 Estudo da rede de transportes coletivos da AML

Para a caracterização dos transportes coletivos da AML considerou-se pertinente caracterizar no espaço a distribuição da sua rede, tendo sido esta obtida a partir do site da AML: <http://aml.pt>. A partir desta informação foi possível listar todos os modos de transporte na área, respetivas empresas operadoras e conselho de operação.

3.2.4 Estudo do sistema tarifário

A informação relativa aos tarifários praticados, no entanto, não se encontra ainda no *website* da AML, sendo que para obtenção desta informação o utilizador é compelido a consultar os sites das operadoras de transporte que necessita para o seu percurso.

É importante referir que a informação tarifária, num sistema de transportes a funcionar de maneira eficiente, seria de fácil acesso e compreensível, uma vez que é a informação que a empresa deveria fornecer aos seus utilizadores. No entanto isto não se confirmou, sendo a informação tarifária confusa, por vez difícil de encontrar nos *websites* das empresas, e de critérios pouco explícitos. Em vários títulos de transporte de algumas empresas, nomeadamente em passes tipo assinatura de linha, o custo do título aumenta conforme um código, não sendo o critério deste explicitado, sendo por isso necessário ao utente contactar diretamente a empresa para aferir o título que se adequa à sua viagem. Destes destacam-se o Metropolitano de Lisboa, a Carris e a CP como os melhores exemplos de transparência da informação, e como piores casos de fornecimento da informação, a Scotturb e a Barraqueiro. Esta falta de transparência na informação representa uma grave barreira à utilização do transporte público coletivo.

3.3 Propostas de tarifários integrados

3.3.1 Pressupostos e princípios

Para o correto funcionamento de um sistema tarifário integrado num sistema multioperadoras como o da AML é necessário que o sistema de transportes seja regulado por uma entidade externa com autoridade sobre todos os modos de transporte. Para o funcionamento do sistema proposto assume-se que a AML, enquanto autoridade de transportes competente dentro desta área geográfica, faça uso da competência que lhe confere a alínea *f* do n.º 2 do artigo 4.º do RJSPTP:

“2 — Para prossecução das suas atribuições, as autoridades de transportes têm as seguintes competências:

(...) *f*) Determinação e aprovação dos regimes tarifários a vigorar no âmbito do serviço público de transporte de passageiros;”

Deste modo os tarifários integrados seriam determinados pela AML e impostos como condição do contrato de concessão do serviço de transporte. Desta medida decorre que todas as empresas operadoras na região serão obrigadas a aderir ao tarifário integrado.

Consequentemente a AML deve subsidiar as operadoras de transporte, em regime de compensação por prestação de serviços públicos, sendo que este é um fator fundamental para a robustez do sistema. Assim permite-se aos operadores manterem a oferta e a qualidade do serviço, o que permite que o sistema tarifário tenha um maior impacto sobre a procura.

A AML deve também ter a competência de distribuição das receitas geradas pela venda dos novos títulos de transporte sob o tarifário integrado. A distribuição destas deve ser baseado no serviço prestado, utilizando os registos de validações de títulos que a tecnologia de bilhética eletrónica permite e considerando os custos operacionais dos vários modos de transporte.

No Anexo H exploram-se os dados em vários esquemas zonais para um tarifário integrado, sendo que a determinação do número de movimentos pendulares abrangidos por cada escalão tarifário assume a existência de uma rede de transportes também ela integrada, de modo a permitir que o passageiro não acesse mais zonas que o necessário.

Os sistemas explorados no Anexo H não estão otimizados para o caso da AML, sendo que são um exercício de exploração dos dados disponíveis, que não são os mais adequados. Um esquema de tarifário zonal a aplicar necessitaria de uma fonte de dados mais exaustiva que os censos e os desenhos das zonas tarifárias teriam de ser também ele aplicado à realidade da operação dos diferentes trajetos. Assim, estes esquemas não estão aptos para aplicação na AML, uma vez que os limites das coroas correspondem aos limites dos municípios, não sendo assim realistas.

3.3.2 Elaboração do sistema tarifário e esquemas zonais propostos

As hipóteses de sistemas tarifários propostos no Anexo H dividem-se em duas componentes principais:

- definição das zonas tarifárias: com base nos dados de origem/destino dos censos, considerando os principais corredores de circulação.
- definição do tarifário base: tendo por base o desenho das zonas tarifárias foi depois calculado o preço de uma viagem simples, sendo o preço variável com o número de zonas atravessadas e também com a sua abrangência.

Desta forma, sistemas tarifários em que as zonas sejam mais geograficamente abrangentes têm um maior custo por zona do que tarifários com um maior número de zonas de abrangência menor.

Com base no custo de uma viagem simples foi depois determinado o custo dos restantes títulos para as zonas correspondentes, utilizando fatores de multiplicação

adaptados do sistema de transportes públicos de Austin, Texas, como indicado na Tabela 3.1, por ser um sistema tarifário bastante simples e compreensível. Considerou-se, no entanto, que seria mais vantajoso para os utentes da AML um coeficiente de multiplicação de 22 para o passe mensal, em vez dos 33 do passe de Austin.

Tabela 3.1 – Coeficientes de multiplicação para cada título e transporte face ao bilhete simples. Adaptado de (Capital Metro, sem data)

Coeficientes de multiplicação para cada tipo de título	
Simple	1
Diário	2
Semanal	10
Passe	22

O custo de base de cada viagem foi determinado a partir do custo de uma viagem simples, num dos transportes existentes da AML, considerando sempre a tarifa mais barata para o percurso, arredondando à unidade.

Assim o preço de uma viagem simples numa zona foi baseado no custo de uma viagem de zapping no ML/Carris (1,30 €), que arredondando à unidade é 1 €. Este arredondamento é feito de modo a facilitar o pagamento para o utente. As Tabelas 3.2 a 3.6 demonstram qual a ponderação de critérios para cada sistema tarifário proposto.

Tabela 3.2 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em coroas proposto.

Nº de zonas	Tarifas de base	Preço (€)	
		Atual	Sistema proposto
1	Tarifa zapping ML/Carris	1,30	1
2	Tarifa zapping CP até Oeiras	1,80	2
3	Tarifa Fertagus Lisboa a Setúbal	4,45	4

Tabela 3.3 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em laço proposto.

Nº de zonas	Tarifas de base	Preço (€)	
		Atual	Sistema proposto
1	Tarifa zapping ML/Carris	1,30	1
2	Tarifa Fertagus Lisboa a Setúbal	4,45	4
3	Tarifa zapping CP Sintra a Lisboa e Fertagus Lisboa a Palmela	6,05	6

Tabela 3.4 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em trevo proposto.

Nº de zonas	Tarifas de base	Preço (€)	
		Atual	Sistema proposto
1	Tarifa zapping ML/Carris	1,30	1
2	Tarifa zapping CP Sintra a Lisboa	1,85	2
3	Tarifa zapping CP Cascais a Lisboa e Fertagus Lisboa a Almada	3,75	4
4	Tarifa zapping Sintra ML até Lisboa e Fertagus até Palmela	6	6

Tabela 3.5 – Critério de definição do preço base do sistema tarifário em setores radiais proposto.

Nº de zonas	Tarifas de base	Preço (€)	
		Atual	Sistema proposto
1	Tarifa zapping ML/Carris	1,30	1
2	Tarifa zapping CP Sintra a Lisboa	1,85	2
3	Tarifa zapping CP Cascais a Lisboa e Fertagus Lisboa a Almada	3,75	4
4	Tarifa zapping Sintra ML até Lisboa e Fertagus até Palmela	6	6

Tabela 3.6 – Critério de definição do preço base do segundo sistema tarifário em coroas proposto.

Nº de zonas	Tarifas de base	Preço (€)	
		Atual	Sistema proposto
1	Tarifa zapping ML/Carris	1,30	1
2	Tarifa zapping CP Sintra a Lisboa	1,85	2
3	Tarifa zapping CP Cascais a Lisboa e Fertagus Lisboa a Almada	3,75	4
4	Tarifa zapping Sintra ML até Lisboa e Fertagus até Palmela	6	6

3.4 Exercício de compatibilização dos dados

Para avaliar o peso dos movimentos pendulares na AML, foi feita uma tentativa de compatibilização dos dados recolhidos dos censos com o número de passageiros a que

cada movimento pendular corresponde, em média. Esta avaliação serviria para estimar o aumento de passageiros no sistema que viria de uma transferência modal do automóvel privado para o transporte público coletivo. Esta última viria da implementação de um sistema tarifário integrado, associado a melhorias da rede e medidas de desincentivo do uso automóvel, como referidos na secção 2.4.2 da presente dissertação.

Assim, de modo a poder estimar a quantos passageiros correspondem os movimentos pendulares, em média, tentou-se obter o número médio de transbordos em cada par origem destino, para multiplicar pelo total de movimentos pendulares que utilizam o transporte público coletivo. No entanto, ao analisar os dados relativos a transbordos nos dados dos censos verificou-se que pela formulação da pergunta, e das suas respostas possíveis, não seria possível obter essa informação. Isto acontece porque a pergunta não faz distinção entre os utilizadores do automóvel ou do transporte público coletivo, ou mesmo de modos de transporte diferente, como discutido na secção 3.2.1.

Num esforço de tentar compatibilizar os dados obtidos, fez-se uma outra tentativa, utilizando os dados relativos ao total de passageiros do transporte público coletivo, de 650 milhões (Coutinho, 2012). Para este efeito calculou-se o total de movimentos pendulares que utilizam o transporte público coletivo na AML (obtido através dos dados de respostas aos censos), multiplicando estes pelos valores da Tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Variáveis consideradas no cálculo de passageiros totais dos movimentos pendulares da AML

Total de movimentos pendulares na AML do transporte público coletivo	Deslocações por movimento pendular	Passageiros por deslocação	Dias úteis por mês	Meses/ano
459 496	2	2,5 (1 mais uma média de 1,5 transbordos, por hipótese)	22	11

Assim, multiplicando os valores da Tabela 3.7 obteve-se um total de 556 milhões de passageiros, sendo que não foi possível verificar se este número corresponde à realidade, devido à falta de acesso aos dados e transparência no fornecimento dos mesmos pelos operadores de privados de transporte público coletivo. Assim, pelo já exposto na secção 3.2.1, considera-se que provavelmente este número não corresponderá à realidade.

No entanto, se se considerar apenas Lisboa, há mais dados disponíveis que permitem, até certo ponto, fazer uma estimativa dos dados. Considerou-se que as deslocações dentro de Lisboa de transporte público são maioritariamente feitas com recurso à Carris e ao Metropolitano de Lisboa, e obtiveram-se os dados totais de passageiros transportados por estas operadoras no ano de 2011, como exposto na Tabela 3.8:

Tabela 3.8 – Passageiros transportados em Lisboa, dados de 2011. Adaptado de: (Martins, 2012)

Operadora	Milhões de passageiros transportados em 2011
Carris	233
ML	180
Total	413

Destaca-se que os valores no relatório original se apresentam em formato de quadro e gráfico, sendo que os valores de escala no gráfico entram em conflito com os valores apresentados no quadro. Por exemplo: no diapositivo nove, intitulado “Evolução da Procura de Transporte” relativo aos valores acumulados de transportes da Carris, relativo aos valores de passageiros transportados em janeiro de 2011 no quadro indica “21.79” milhares de passageiros transportados, mas no gráfico pela escala indica que este valor deveria ser de 21,79 milhões de passageiros. Assim considerou-se que os valores no quadro original não se encontram em milhares de passageiros, mas sim em milhões.

Para perceber o peso dos movimentos pendulares no total de passageiros transportados, diferenciaram-se estes em duas categorias: os movimentos pendulares com origem e destino em Lisboa; e os movimentos com origem noutros municípios e destino em Lisboa, através dos dados obtidos dos censos. Estas estimativas foram feitas com os valores indicados na Tabela 3.9, multiplicando os números de movimentos pendulares, pelo número de passageiros por deslocação, o número de deslocações por dia, o número de dias úteis por mês e o número de meses de utilização por ano.

Tabela 3.9 – Variáveis considerada na estimativa de passageiros de movimentos pendulares em Lisboa, em 2011.

	Número de pessoas que realizam movimentos pendulares	Passageiros/ deslocação	Deslocações/ dia	Dias úteis/mês	Meses de utilização /ano	Passageiros de movimentos pendulares (Mpass/ano)
Com origem e destino em Lisboa	90 907	2,0	2	22	11	88
Com origem noutros municípios e destino em Lisboa	186 981	2,5	2	22	11	226
Total	277 888					314

Destaca-se que o número de passageiros varia conforme se os movimentos pendulares são com origem em Lisboa ou fora deste município. Isto deve-se a que o número de passageiros corresponde ao número de transbordos mais um. Assim, o que

varia entre os dois tipos de passageiros é o número médio de transbordos que estes fazem, sendo que para movimentos pendulares com origem e destino em Lisboa se considera que fazem em média um transbordo nas suas deslocações pendulares, enquanto passageiros que residam fora de Lisboa fazem em média 1,5 transbordos.

Como observável na Tabela 3.9, os movimentos pendulares correspondem a 314 milhões de passageiros por ano em Lisboa. Considerando que, como indicado na Tabela 3.8, o total de passageiros transportados é de 413 milhões de passageiros por ano, é possível inferir que cerca de 76% dos passageiros transportados na cidade de Lisboa em 2011, são passageiros de movimentos pendulares.

3.5 Avaliação da implementação de tarifários integrados

3.5.1 Comparação dos custos de viagem na AML

Custos do automóvel privado para o utilizador

Para testar o comportamento do tarifário para várias viagens na AML foi feita uma amostra de 12 viagens pendulares na AML. Estas foram escolhidas de modo a representar os maiores corredores de circulação, e também alguns casos mais extremos, como o caso de viagem de Mafra a Setúbal.

De modo a perceber como o tarifário se compara com outros modos de transporte, considerou-se a rede de transportes atualmente em vigor e o sistema tarifário que existe atualmente, e a utilização de carro, tanto com uma taxa de ocupação abaixo da média (uma pessoa), como acima da média (duas pessoas, considerando a taxa de ocupação média do automóvel na AML de 1,4 pessoas por veículo).

Os custos do automóvel foram calculados tendo em conta o valor determinado pelo n.º 4 da Portaria n.º 1553-D/2008, de 31 de dezembro, alterada pelo artigo 4º do Decreto-Lei n.º 137/2010, de 28 de dezembro, que estabelece em 0,36 €/km o subsídio de transporte em automóvel próprio. Este foi multiplicado pela distância em quilómetros, para cada viagem ensaiada, somando os valores de portagem, quando aplicável.

Para obter os valores finais, seguindo a lógica de movimentos pendulares, considerou-se que o número de viagens seria de duas viagens diárias em 22 dias úteis por mês, em média, pelo que se multiplicou este valor ao custo por viagem, anteriormente determinado.

Custos do tarifário atual

Para determinação dos preços de passes sob o sistema tarifário atual, foi necessário proceder à listagem de todos os passes existentes que englobassem os transportes necessários para percorrer várias distâncias dentro do mesmo corredor. Dependendo dos casos podem incluir deslocações que apenas atravessam a fronteira partilhada por dois municípios, ou englobar deslocações maiores. Também foram considerados relevantes diferentes títulos mensais de transporte que operem dentro da mesma área, mas que englobem mais opções de mobilidade. Esta listagem encontra-se detalhada nas Tabelas 3.10 a 3.21

Tabela 3.10 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Lisboa.

Lisboa - Lisboa	
Tipos de passe	Preço (€)
Navegante urbano	36,20
Navegante rede	42,65

Tabela 3.11 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Sintra a Sintra.

Sintra - Sintra	
Tipos de passe	Preço (€)
Assinatura Scotturb 1	27,65
Assinatura CP 1 zona	29,00
Assinatura CP 2 zonas	30,85
Assinatura Scotturb 2	39,45
Assinatura CP 3 zonas	42,40
Assinatura Scotturb 4	49,80
Passe CP/Scotturb – 1A	51,45
Passe Intermodal L12	60,35
Assinatura Scotturb 5	61,50
Passe CP/Scotturb – 1B	63,85
Assinatura Scotturb rede	64,25
Passe Intermodal L123	68,70

Tabela 3.12 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Sintra

Lisboa - Sintra	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe Scotturb/Carris/ML 1	45,85
Passe Carris/CP Queluz	50,60
Passe Scotturb/carris/ML 2	58,20
Passe Carris/CP R. Mouro	59,95
Passe CP/Scotturb - 2A	64,90
Passe Intermodal L12	60,35
Passe Intermodal L123	69,65
Passe combinado ML/Carris/CP R. Mouro	69,75
Passe Scotturb/carris/ML 4	70,35
Passe Carris/CP Sintra	74,15
Passe CP/Scotturb - 1C	75,50
Passe CP/Scotturb - 2B	76,35
Passe CP/Scotturb - 3A	76,90
Passe combinado ML/Carris/CP Sintra	81,85
Passe Scotturb/carris/ML 5	82,35
Passe CP/Scotturb - 2C	88,75
Passe CP/Scotturb - 3B	89,30
Passe CP/Scotturb - 3C	101,50

Tabela 3.13 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Almada a Almada.

Almada - Almada	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe MTS	16,75
Passe TST rede A	26,55
Assinatura Sulfertagus Pragal / Corroios	34,35
TST rede A com complemento MTS	35,55
TST rede SA	37,10
Assinatura Sulfertagus Pragal - Corroios com complemento MTS	43,35
TST rede SA com complemento MTS	46,10

Tabela 3.14 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Almada (continua).

Lisboa - Almada	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe TT SL Cacilhas	20,70
Passe TT SL Cacilhas com complemento MTS	29,70
Passe Carris/TT Ca	40,50
Passe ML/TT Cacilhas	40,50
Passe Navegante/TT-Ca-Tr	47,50
Passe TST rede SAP	47,50
Passe Carris/TT Ca com complemento MTS	49,50
Passe ML/TT Cacilhas com complemento MTS	49,50
Passe Intermodal L1	50,05
Passe combinado Fertagus e CP	50,95
Passe combinado Fertagus e ML	52,75
Passe combinado Sulfertagus e CP	55,20
Passe Fertagus Lisboa- Pragal	55,40
Passe combinado Fertagus e Carris	55,85
Passe Navegante/TT-Ca-Tr com complemento MTS	56,50
Passe TST rede SAP com complemento MTS	56,50
Passe combinado Sulfertagus e ML	56,60
Passe combinado Sulfertagus e Carris	58,60
Passe Intermodal L1 com complemento MTS	59,05
Passe combinado Fertagus e CP com complemento MTS	59,95
Passe Intermodal L12	60,35
Passe combinado Fertagus e ML com complemento MTS	61,75
Passe combinado Fertagus, Carris e ML	64,20
Passe combinado Sulfertagus e CP com complemento MTS	64,20
Passe Fertagus Lisboa – Pragal com complemento MTS	64,40
Passe combinado Fertagus e Carris com complemento MTS	64,85
Passe combinado Fertagus, CP e TST	65,00
Passe combinado Sulfertagus e ML com complemento MTS	65,60
Passe combinado Fertagus, ML e TST	66,15
Passe combinado Sulfertagus, Carris e complemento MTS	67,60
Passe combinado Fertagus, Carris e TST	68,80

Tabela 3.14 (continuação) – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Almada.

Lisboa - Almada	
tipos de passe	Preço (€)
Passe Intermodal L12 com complemento MTS	69,35
Passe Intermodal L123	69,65
Passe combinado Sulfertagus, Carris e ML	72,85
Passe combinado Fertagus, Carris e ML com complemento MTS	73,20
Passe combinado Fertagus, CP e TST com complemento MTS	74,00
Passe combinado Fertagus, ML e TST com complemento MTS	75,15
Passe combinado Fertagus, Carris e TST com complemento MTS	77,80
Passe combinado Fertagus, Carris, ML e TST	77,90
Passe Intermodal L123 com complemento MTS	78,65
Passe combinado Sulfertagus, Carris e ML com complemento MTS	81,85
Passe combinado Fertagus, Carris, ML e TST com complemento MTS	86,90

Tabela 3.15 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Lisboa a Odivelas.

Lisboa - Odivelas	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe Navegante urbano	36,20
Passe RL	37,10
Passe Navegante rede	42,65
Passe combinado Carris/ML/RL 01	45,85
Passe combinado ML/ RL ou Passe combinado Carris/RL 1	46,00
Passe combinado passe CP/RL 1A	49,65
Passe Intermodal L1	50,05
Passe combinado ML/ RL ou Carris/RL 2	51,40
Passe combinado Carris/ML/RL 02	58,20
Passe combinado ML/ RL ou Carris/RL 3	60,20
Passe Intermodal L12	61,20
Passe combinado CP/RL 2A	62,55
Passe Intermodal L123	69,65
Passe combinado Carris/ML/RL 03	70,35
Passe combinado CP/RL 3A	74,15

Tabela 3.16 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Almada a Seixal.

Almada – Seixal	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe Fertagus Pragal – Corroios	31,40
Assinatura Sulfertagus Pragal – Corroios	34,35
Passe Fertagus Pragal – Foros de amora	36,75
Passe TST SA	37,10
Passe Fertagus Pragal - Corroios com complemento MTS	40,40
Assinatura Sulfertagus Pragal – Foros de amora	40,70
Passe TST com Passe Fertagus Pragal – Corroios	41,40
Passe Fertagus – Fogueteiro	42,05
Assinatura Sulfertagus Pragal – Corroios com complemento MTS	43,35
Passe Fertagus Pragal – Foros de amora com complemento MTS	45,75
Passe TST SA com complemento MTS	46,10
Passe TST com Fertagus Pragal – Foros de amora	46,20
Assinatura Sulfertagus Pragal – Fogueteiro	47,40
Passe TST rede SAP	47,50
Assinatura Sulfertagus Pragal – Foros de amora com complemento MTS	49,70
Passe combinado TST e Fertagus Pragal – Corroios com complemento MTS	50,40
Passe Fertagus Pragal – Fogueteiro com complemento MTS	51,05
Passe combinado TST e Fertagus Pragal – Fogueteiro	51,65
Passe combinado TST e Fertagus Pragal – Foros de amora com complemento MTS	55,20
Assinatura Sulfertagus Pragal - Fogueteiro com complemento MTS	56,40
TST rede SAP com complemento MTS	56,50
TST + Fertagus Pragal - Fogueteiro com complemento MTS	60,65

Tabela 3.17 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Cascais a Sintra.

Cascais – Sintra	
Tipos de passe	Preço (€)
Assinatura Scotturb 1	27,65
Assinatura CP 1 zona	29,00
Assinatura CP 2 zonas	30,85
Assinatura Scotturb 2	39,45
Assinatura CP 3 zonas	42,40
Assinatura Scotturb 4	49,80
Passe combinado CP e Scotturb - 1A	51,45
Passe Intermodal L12	60,35
Assinatura Scotturb 5	61,50
Passe combinado CP e Scotturb - 1B	63,85
Assinatura Scotturb rede	64,25
Passe Intermodal L123	68,70

Tabela 3.18 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Sintra a Oeiras

Sintra – Oeiras	
Tipos de passe	Preço (€)
Assinatura Scotturb 1	27,65
Assinatura CP 1 zona	29,00
Assinatura CP 2 zonas	30,85
Assinatura Scotturb 2	39,45
Assinatura CP 3 zonas	42,40
Assinatura Scotturb 4	49,80
Passe Intermodal L1	50,05
Passe combinado CP/Scotturb - 1A	51,45
Passe Intermodal L12	60,35
Assinatura Scotturb 5	61,50
Passe combinado CP/Scotturb - 1B	63,85
Passe combinado rede	64,25
Passe Intermodal L123	68,70

Tabela 3.19 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Mafra a Setúbal

Mafra -Setúbal	
Tipos de passe	Preço (€)
Assinatura Fertagus Lisboa Setúbal e assinatura de linha mafrense	250,75

Destaca-se que neste caso apenas uma alternativa de passe foi estudada, uma vez que por ser uma deslocação longa e de muito baixa procura, não há muitas alternativas de deslocação. Daí que apenas se considerou a conjugação destes passes como alternativa viável à deslocação nestes corredores.

Tabela 3.20 – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Odivelas a Almada (continua).

Odivelas – Almada	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe combinado Carris/TT Ca	40,50
Passe combinado ML/TT Cacilhas	40,50
Navegante/TT-Ca-Tr	47,50
Passe combinado Carris/TT Ca com complemento MTS	49,50
Passe combinado ML/TT Cacilhas com complemento MTS	49,50
Passe intermodal L1	50,05
Passe Fertagus e ML	52,75
Passe Fertagus Lisboa – Pragal	55,40
Passe combinado Fertagus e Carris	55,85
Passe Navegante/TT-Ca-Tr com complemento MTS	56,50
Passe combinado Sulfertagus e ML	56,60
Passe combinado Sulfertagus e Carris	58,60
Passe intermodal L1 com complemento MTS	59,05
Passe intermodal L12	60,35
Passe Fertagus e ML com complemento MTS	61,75
Passe Fertagus, Carris e ML	64,20
Passe Fertagus Lisboa – Pragal com complemento MTS	64,40
Passe Fertagus, Carris com complemento MTS	64,85
Passe combinado Sulfertagus e ML com complemento MTS	65,60
Passe combinado Fertagus, ML e TST	66,15

Tabela 3.20 (continuação) – Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Odivelas a Almada.

Odivelas – Almada	
Tipos de passe	Preço (€)
Passe combinado Sulfertagus e Carris com complemento MTS	67,60
Passe combinado Fertagus, Carris e TST	68,80
Passe intermodal L12 com complemento MTS	69,35
Passe intermodal L123	69,65
Passe combinado Sulfertagus, Carris e ML	72,85
Passe Fertagus, Carris e ML com complemento MTS	73,20
Passe combinado Fertagus, ML e TST com complemento MTS	75,15
Passe combinado Fertagus, Carris e TST com complemento MTS	77,80
Passe combinado Fertagus, Carris, ML e TST	77,90
Passe intermodal L123 com complemento MTS	78,65
Passe combinado Sulfertagus, Carris e ML com complemento MTS	81,85
Passe combinado Fertagus, Carris, ML e TST com complemento MTS	86,90

Tabela 3.21– Opções de passes mensais de transportes públicos coletivos para o corredor Setúbal a Palmela

Setúbal – Palmela	
Tipos de passe	Preço
Passe TST urbano Palmela	22,55
Assinatura de linha TST 01	27,65
Passe Fertagus Setúbal – Palmela	31,40
Passe Fertagus Setúbal – Venda do Alcaide	31,40
Passe TST urbano Setúbal	36,70
Passe Fertagus Setúbal – Pinhal novo	36,75
Assinatura de linha TST 02	39,45
Passe Fertagus Setúbal – Penalva	42,05

Para alguns dos corredores, nomeadamente naqueles em que a TST e a Scotturb se apresentam como alternativas de deslocação, havia outros passes destas operadoras que poderiam ser considerados: as assinaturas de linha. No entanto porque os critérios para os vários preços dos passes não são explícitos, não foram tidos em conta para a presente análise.

Destaca-se também que os vários títulos de transporte podem ter abrangências geográficas diferentes dentro de um mesmo corredor de circulação, e apenas os passes intermodais incluem todos os modos de transporte público coletivo na região, sendo que os outros podem ou não cumprir este critério, conforme a zona e o tipo de passe.

3.5.2 Cenários de transferência modal

Segundo a bibliografia consultada na revisão de literatura da presente dissertação, há vários casos de estudo em que a implementação de um sistema tarifário integrado levou a um aumento do número de passageiros entre 3% e 30%, aumentando assim a repartição modal dos transportes, frequentemente acompanhado de uma diminuição do uso do automóvel (Booz&co., 2011).

Assim, para avaliar o impacto que um sistema tarifário poderá ter na AML, considerou-se que a implementação deste sistema levaria ao aumento de passageiros do transporte público coletivo, quando acompanhados das melhorias de oferta e serviço e outras medidas referidas na secção 2.4.2.

No caso particular de Lisboa, em que se verificou uma sucessiva diminuição do uso dos transportes públicos em paralelo com o aumento do uso do automóvel privado desde a década de 1990, é possível aumentar o número de passageiros, com a possibilidade de captar muitos que anteriormente utilizariam o automóvel.

Para o efeito da avaliação de desempenho da implementação de um sistema tarifário integrado, assume-se que há um aumento dos passageiros de transporte público coletivo, vindos do automóvel privado. Para este efeito consideraram-se três cenários possíveis:

- Cenário A: aumento de 5% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.
- Cenário B: aumento de 10% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.
- Cenário C: aumento de 25% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.

A percentagem de aumento de passageiros do transporte público coletivo foi calculada tendo por base o total de passageiros transportados no sistema de transporte público coletivo, em 2011, na AML, conforme exposto na Tabela 3.22.

Tabela 3.22 – Cenários de aumento de passageiros no sistema de transportes públicos da AML com a implementação de um tarifário integrado. Adaptado de: (Coutinho, 2012)

Unidade	Transporte público coletivo em 2011	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Milhões de passageiros	650	683	715	813
Aumento absoluto por cenário face ao total de 2011 (milhões de passageiros)		33	65	163

Para obter o número total de passageiros do automóvel, em 2011, na AML, fez-se uma estimativa considerando o número total de passageiros do transporte público coletivo (indicado na Tabela 3.22) e a repartição modal de 2011 para estimar o número de passageiros que utilizam o automóvel como modo de transporte, como indicado na Tabela 3.23.

Tabela 3.23 – Estimativa de passageiros totais por modo de transporte na AML em 2011.

Modo de transporte	Total de passageiros em 2011 (milhões)	Repartição modal
Transporte coletivo	650 ¹	28% ²
Automóvel privado	1 254 ³	54% ²
Outros modos transporte (suaves, motociclos, transporte coletivo privado e táxi)	418 ³	18% ²
Total todos os modos	2 321 ³	100% ²
Fontes: ¹ – (Coutinho, 2012); ² – Repartição modal dos censos 2011; ³ – Estimativa com base na repartição modal		

Para calcular a redução da utilização do automóvel foi subtraído ao valor estimado de passageiros do automóvel, para 2011 na AML, o número absoluto de aumento de passageiros em cada cenário, obtendo os valores da Tabela 3.24.

Tabela 3.24 – Estimativa da redução de passageiros do automóvel, comparativamente aos de 2011, nos vários cenários.

Unidade	Estimativa de passageiros do automóvel em 2011	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Milhões de passageiros	1 254	1 221	1 189	1 091

Após determinados os valores de passageiros do automóvel em cada cenário e em 2011, foi usada a taxa de ocupação média, de 1,4 pessoas por carro, para determinar o número de veículos total no ano, na AML, e respetiva redução face a 2011 de cada cenário, Tabela 3.25.

Tabela 3.25 – Diminuição do número de veículos estimada, para os vários cenários.

Unidade	Número de veículos em 2011	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Milhões de veículos	895	872	849	779

Estes valores de número de veículos foram posteriormente utilizados para calcular a redução de emissões esperada para cada cenário.

Nestas projeções considerou-se que os restantes modos de transporte se manteriam constantes, e que a informação relativa à rede de transportes está exposta claramente e é de fácil acesso ao utente, de modo que a seja possível ao utente tomar a decisão quanto ao meio de transporte mais adequado ao seu percurso facilmente.

3.5.3 Evolução de receitas

De modo a perceber o impacto da implementação de um sistema tarifário integrado, considerou-se pertinente avaliar o seu comportamento a nível das operadoras assim como dos utentes.

Para calcular a evolução das receitas nos vários cenários já mencionados, utilizou-se o número total de passageiros de 2011 e a receita total do sistema de transportes públicos, sendo depois calculado o seu aumento para cada cenário, como na Tabela 3.26.

Tabela 3.26 – Estimativa de evolução das receitas do sistema de transportes públicos para os vários cenários. Adaptado de: (AMTL, 2011)

Dados	2011	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Transporte público coletivo (Milhões passageiros)	650	683	715	813
Receita (Milhões de €)	297	311	326	371

Esclarece-se que os valores de receitas referentes a 2011 representados na Tabela 3.26 se referem a receitas do sistema cobertas apenas pelos passageiros, sendo que para o propósito da presente avaliação não se considerou alterações nos preços dos títulos com um tarifário integrado.

3.5.4 Estimativa de redução de emissões

De modo a avaliar o impacto ambiental das medidas implementadas, considerou-se pertinente calcular a redução de emissões de gases poluentes em consequência da transferência modal nos vários cenários. Os compostos analisados são gases com efeito de estufa, acidificantes ou precursores de ozono: o dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e óxidos de azoto (NO_x).

As emissões associadas à redução da utilização do automóvel hipotizada foram calculadas através do método *Tier 2* inventário de emissões de poluentes atmosféricos da Agência Europeia do Ambiente (EMEP/EEA). Este método relaciona o fator de emissão de poluente por cada tipo de combustível e categoria de veículo, através da seguinte fórmula:

$$E = N \times M \times FE(ik)$$

Em que:

- E – Emissão
- N – Número de veículos
- M – Distância média percorrida
- FE – Fator de emissão em g/km por categoria *i* e tecnologia *k*.

Para estes cálculos recorreu-se ao inventário de emissões de poluentes do ar, para consulta dos fatores de emissão de cada poluente por tipo de veículo e combustível, Anexo D, para depois multiplicar pelo número de veículos correspondentes.

O número de veículos foi calculado recorrendo à categorização da frota de veículos ligeiros de passageiros da AML, Anexo E, utilizando os valores da Tabela 3.25 para determinar o número de veículos em cada cenário.

Esta metodologia foi aplicada diretamente para o cálculo das emissões de monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis e óxidos de azoto, sendo que para calcular os fatores de emissão do dióxido de carbono foi necessário um cálculo intermédio:

$$FE_{CO_2} = 44,001 \times \frac{FC}{12,011 + r_{H:C}}$$

Em que:

- FE_{CO₂} – Fator de emissão do CO₂ (g/km)
- FC – Fator de consumo de combustível (g/km)
- r_{H:C} – Razão entre átomos de hidrogénio e carbono no combustível.

Sendo os valores de fator de emissão para cada tipologia de veículo e combustível, como apresentado no Anexo F, depois aplicados na metodologia anteriormente referida.

Salienta-se que os dados usados se referem apenas aos movimentos pendulares, e por isso apresentam várias limitações: não contam com passageiros ocasionais, por isso não foi possível avaliar o impacto destes tarifários no turismo e outras deslocações além de casa – local de trabalho/estudo. Uma vez que se referem aos censos de 2011, os dados carecem também de atualização, no entanto esta não vai ser possível até 2021 quando se realizem novos censos.

4 Caso de estudo AML

A Área Metropolitana de Lisboa, Figura 4.1, é uma divisão administrativa que abrange a Grande Lisboa e a Península de Setúbal, compreendendo um total de 18 municípios. Segundo os censos de 2011 a sua população totaliza aproximadamente 2,8 milhões de habitantes, o que representa um aumento de 6% face aos valores de 2001 (AML, sem data-a; INE, 2012a).

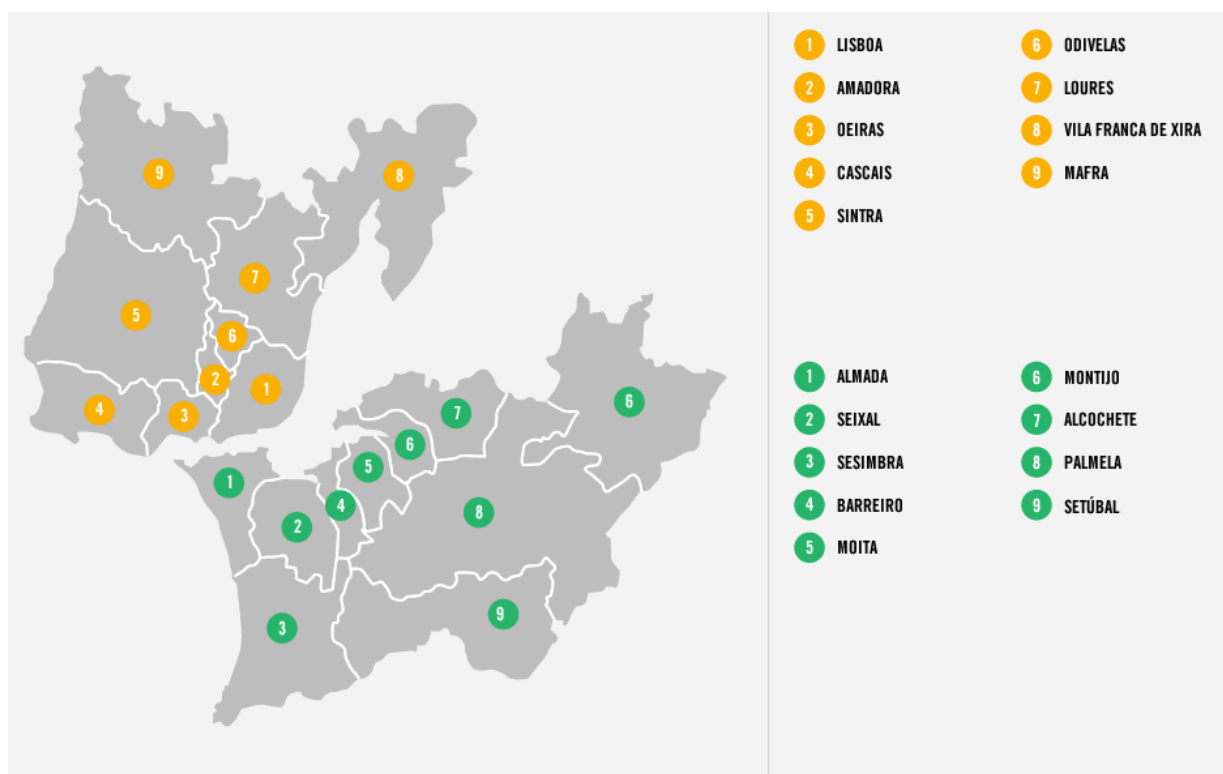


Figura 4.1 Área Metropolitana de Lisboa. Fonte: (DINÂMIA-CET/ISCTE-IUL, 2011)

Os municípios da AML que sofreram um decréscimo populacional neste período foram apenas quatro: Lisboa, Amadora, Moita e Barreiro, sendo que os que apresentaram o maior crescimento populacional foram Mafra (+ 41%), Alcochete (+ 35%), Sesimbra (+ 32%) e Montijo (+ 31%) (INE, 2012a). Estes dados refletem uma tendência que se tem verificado desde 2001, da migração da população para a periferia da AML, especialmente a norte, devido ao aumento da urbanização e construção de novas infraestruturas (Venâncio, 2013).

Como observável na Figura 4.2, a maior densidade de urbanização encontra-se na margem norte da AML, no que corresponde à região da Grande Lisboa, com especial destaque para as zonas de Sintra, Cascais, Oeiras, Amadora e Odivelas.

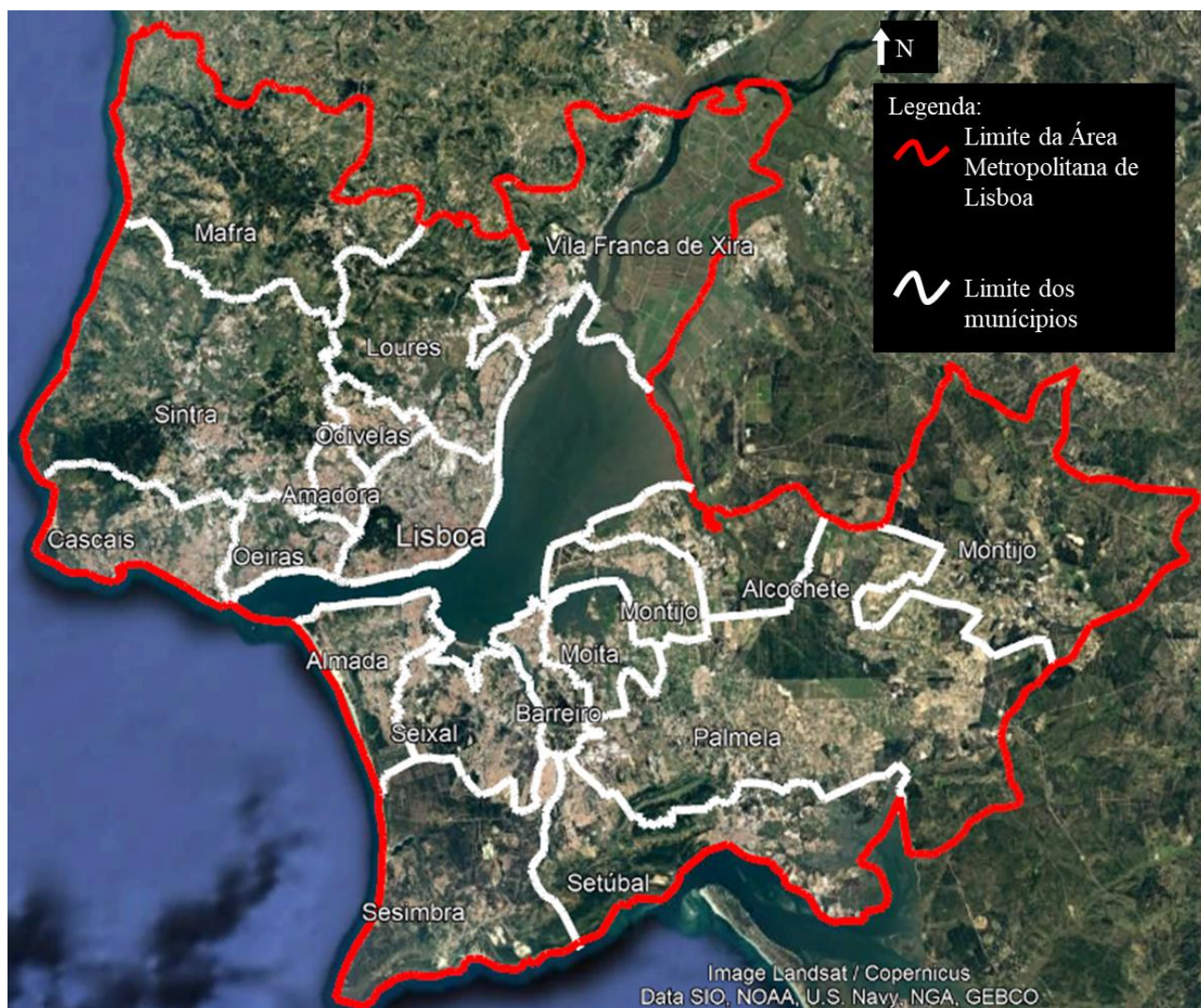


Figura 4.2 – Imagem de satélite da AML. Software: *Google Earth*

4.1 Movimentos pendulares

Devido às suas características de atração de população e aos padrões de distribuição regional, a AML possui um elevado fluxo de movimentos pendulares de características complexas, como observável na Figura 4.3 e Tabela 4.1. Além dos habitantes na região que efetuam movimentos pendulares, entram ainda na região aproximadamente 95 mil pessoas por dia por motivos de trabalho ou estudo (INE, 2012a).

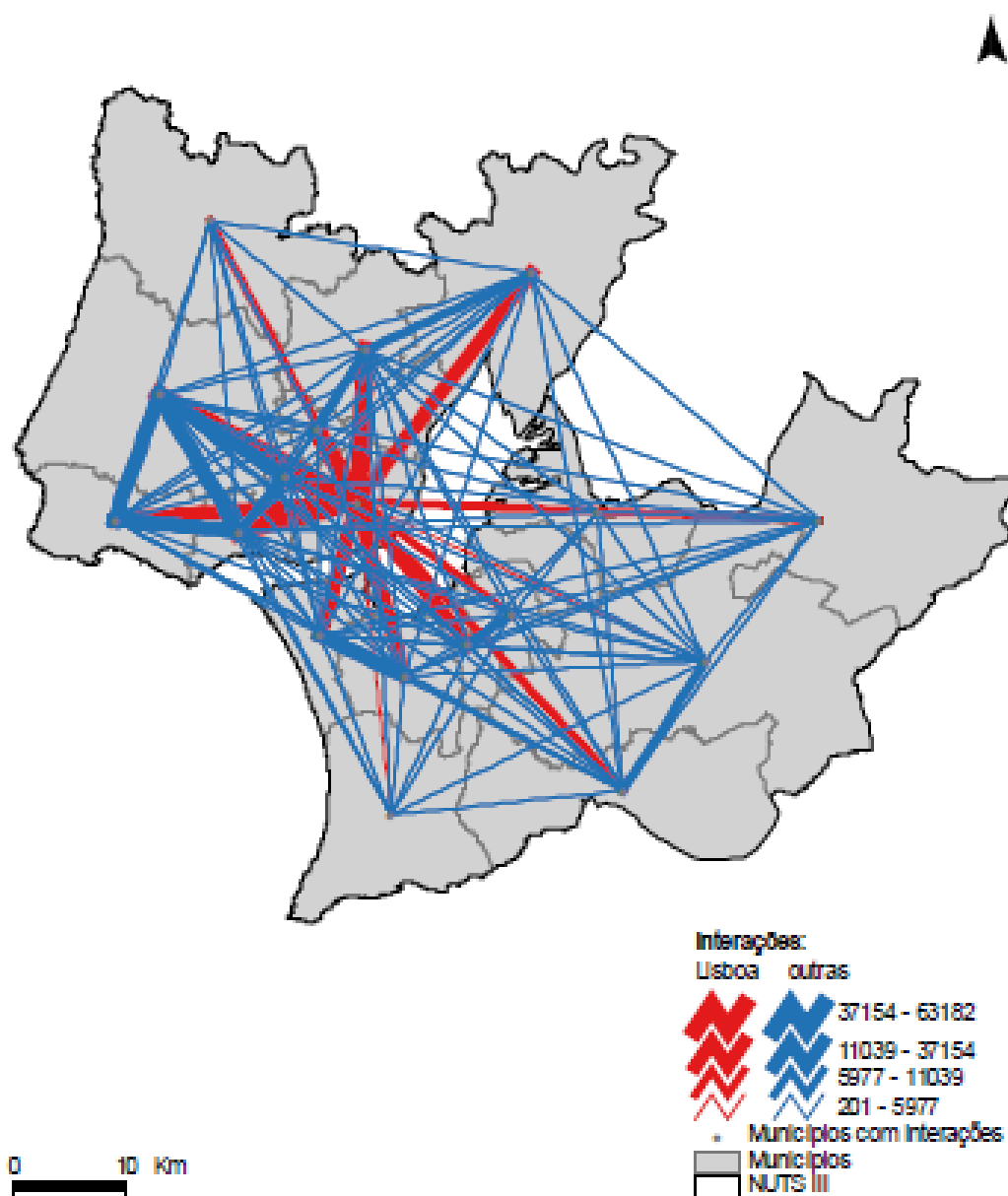









Figura 4.3 - Interações regionais dos movimentos pendulares na AML à data de conclusão dos censos de 2011. Fonte: (INE, 2012a)

Entre 1991 e 2011 houve um aumento dos movimentos pendulares em cerca de 32% dentro da AML. Paralelamente às alterações dos padrões de habitação já referidos houve também a alteração dos padrões de deslocação, diminuindo os movimentos com destino a Lisboa e aumentando os com destino a outros municípios da região Grande Lisboa, particularmente os municípios de Sintra, Cascais, Oeiras e Amadora que apresentam entre si elevados fluxos populacionais (INE, 2012a; Venâncio, 2013).

Tabela 4.1 - Matriz de origens e destinos dos movimentos pendulares. Adaptado de: (INE, 2012b)

Dest. Orig.	Cascais	Lisboa	Loures	Mafra	Oeiras	Sintra	V.F.X	Amadora	Odivelas	Alcochete	Almada	Barreiro	Moita	Montijo	Palmela	Seixal	Sesimbra	Setúbal	Total origens
Casc.	76 229	25 620	688	135	11 565	5 188	214	1 378	215	45	653	71	14	73	86	95	18	194	122 481
Lisb.	2 621	263 834	6 105	350	10 609	4 023	1 507	4 944	2 088	167	2 775	293	95	254	387	544	92	760	301 448
Lour.	599	44 033	63 427	811	2 489	1 479	2 475	1 484	3 086	117	637	83	42	132	148	157	31	226	121 456
Mafra	504	7 540	2 305	30 110	978	3 254	217	501	617	17	140	12	10	54	27	24	7	38	46 355
Oeiras	5 346	35 182	1 011	135	52 321	3 925	319	2 996	339	30	923	69	16	82	126	162	27	218	103 227
Sintra	9 669	57 835	2 969	1 039	13 974	135 350	774	11 192	2 753	116	1 168	96	42	204	193	233	30	327	237 964
V.F.X.	304	23 162	7 354	228	1 340	789	48 777	652	610	95	369	48	24	110	152	73	7	183	84 277
Amad.	1 127	38 104	1 591	162	5 185	4 576	381	46 131	1 513	42	745	80	17	72	116	159	27	184	100 212
Odiv.	597	34 467	4 567	261	2 249	1 970	478	2 454	39 798	47	516	74	25	86	115	106	8	147	87 965
Alc.	25	2 320	149	12	160	73	45	71	33	5 675	92	124	95	1 403	277	41	7	193	10 795
Alma.	466	26 895	807	52	2 040	716	161	810	220	78	58 336	352	109	174	672	4 031	215	1 091	97 225
Barr.	134	10 523	287	18	628	216	133	235	71	160	777	23 255	1 687	411	1 576	819	193	1 143	42 266
Moita	81	6 561	240	18	338	166	96	135	64	365	639	4 823	18 139	1 112	2 003	605	108	1 184	36 677
Mont.	67	5 501	347	24	393	162	107	187	75	1 767	309	361	455	18 026	963	174	38	627	29 583
Palm.	73	4 163	173	20	284	132	88	155	36	410	638	903	778	1 188	21 560	520	227	4 562	35 910
Seixal	352	24 120	685	45	1 492	734	179	673	191	130	12 158	783	208	312	1 403	47 794	935	1 557	93 751
Sesimb.	83	5 025	167	12	366	202	51	159	44	53	1 381	648	151	136	895	1 920	17 094	1 132	29 519
Setúbal.	67	5 647	173	23	388	193	71	150	37	160	989	731	336	448	4 912	878	741	51 834	67 778
Total dest.	98 344	620 532	93 045	33 455	106 799	163 148	56 073	74 307	51 790	9 474	83 245	32 806	22 243	24 277	35 611	58 335	19 805	65 600	1 648 889

Legenda:  < 5 000  5 000 – 10 000  10 000 – 20 000  20 000 – 50 000  50 000 – 100 000  100 000 – 200 000  > 200 000

4.2 Repartição modal

Nas Tabelas 4.2 e 4.3 encontram-se representados os movimentos pendulares que efetuam as suas deslocações por automóvel ou transporte público coletivo, respetivamente. Como se pode observar há uma clara prevalência do carro em todos os par origem-destino com exceção da ligação Barreiro – Lisboa, que pode ser justificado devido à ligação fluvial que lá existe, conjugada com um serviço de transporte rodoviário municipal que presta um serviço fiável e acessível, e a ausência de ligação rodoviária direta neste trajeto. No entanto, como se pode verificar, este é um caso único na AML.

Tabela 4.2 – Matriz de origens e destinos de movimentos pendulares do automóvel Adaptado de: (INE, 2012b)

Dest. Orig.	Casc.	Lisb.	Lour	Maf.	Oeir.	Sintra	V.F.X	Amado.	Odivel.	Alcoch.	Almada	Barreir.	Moita	Montijo	Palmela	Seixal	Sesimb.	Setúbal	Total origens
Casc.	49 889	13 929	581	118	9 191	4 571	180	1 222	180	43	407	50	14	59	73	83	14	161	80 765
Lisb.	1 838	115 230	4 407	299	8 233	3 052	1 113	3 630	1 414	117	1 875	178	70	193	267	399	69	558	142 942
Lour.	447	22 198	31 893	695	2 009	1 175	1 847	1 108	2 259	66	415	49	33	98	91	115	21	156	64 675
Mafra	473	5 415	2 075	19 666	936	2 997	213	472	579	15	112	9	10	39	23	21	7	32	33 094
Oeiras	3 946	21 857	858	131	30 633	3 313	282	2 434	289	23	641	55	15	59	108	140	22	175	64 981
Sintra	7 532	23 924	2 225	801	10 383	73 864	520	6 477	1 789	72	660	59	35	133	96	142	24	194	128 930
V.F.X.	234	11 042	5 762	201	1 052	626	24 650	447	508	51	171	31	22	90	73	52	5	106	45 123
Amad.	777	16 208	1 156	134	3 623	3 062	252	19 274	1 004	25	428	42	14	41	62	99	22	109	46 332
Odiv.	429	14 410	3 361	212	1 715	1 563	377	1 781	19 284	36	293	53	23	66	57	75	6	85	43 826
Alc.	20	1 380	130	10	143	63	41	62	29	3 055	73	111	84	1 093	163	37	5	143	6 642
Alma.	268	9 986	555	42	1 426	528	117	557	142	64	29 520	274	95	128	418	2 995	167	592	47 874
Barr.	64	1 925	157	14	328	131	81	123	35	140	421	10 367	1 162	306	1 123	623	170	545	17 715
Moita	36	1 671	163	15	193	107	59	81	31	282	400	2 749	8 291	796	1 380	492	97	514	17 357
Mont.	51	3 042	317	19	312	139	100	158	63	1 347	211	306	383	10 357	726	150	34	433	18 148
Palm.	59	1 969	143	17	221	112	76	109	27	335	398	652	593	959	13 266	401	206	3 498	23 041
Seixal	228	7 066	422	36	947	509	120	409	97	111	7 802	644	187	247	961	25 858	757	849	7 250
Sesimb.	58	2 318	137	10	281	159	37	116	36	48	966	557	141	127	734	1 516	10 097	830	18 168
Setúb.	48	2 545	136	20	309	152	60	117	29	119	588	577	290	337	3 333	703	638	30 252	40 253
Total dest.	66 397	276 115	54 478	22 440	71 935	96 123	30 125	38 577	27 795	5 949	45 381	16 763	11 462	15 128	22 954	33 901	12 361	39 232	887 116

Tabela 4.3 – Matriz de origens e destinos de movimentos pendulares do transporte público coletivo Adaptado de: (INE, 2012b)

Dest. Orig.	Casc.	Lisb.	Lour	Maf.	Oeir.	Sintra	V.F.X	Amado.	Odivel.	Alcoch.	Almada	Barreir.	Moita	Montijo	Palmela	Seixal	Sesimb.	Setúbal	Total origens
Casc.	11 319	11 038	80	9	1 734	427	28	134	30	1	228	19	-	6	5	11	3	19	25 091
Lisb.	684	90 907	1 296	36	1 888	775	348	1 162	598	30	819	109	24	38	46	131	17	155	99 063
Lour.	140	20 542	13 749	86	408	233	514	344	628	12	201	33	5	20	18	39	8	53	37 033
Mafra	20	1 964	147	3 209	28	130	4	20	32	1	22	1	-	1	-	3	-	4	5 586
Oeiras	1 130	12 345	123	3	8 860	488	27	509	44	4	255	12	1	17	7	20	4	31	23 880
Sintra	1 794	32 640	657	187	3 277	21 993	181	4 159	791	11	463	34	7	42	37	81	6	105	66 465
V.F.X.	66	11 759	1 368	9	264	136	7 901	195	90	13	187	11	1	13	17	17	2	35	22 084
Amad.	300	20 932	373	17	1 414	1 260	100	9 223	431	7	286	37	3	20	24	54	5	54	34 540
Odiv.	152	19 118	1 013	28	457	291	70	588	8 559	6	206	18	2	13	18	26	2	46	30 613
Alc.	5	911	18	-	14	8	1	9	4	546	19	11	10	219	28	4	1	43	1 851
Alma.	187	16 074	223	5	523	150	36	228	70	10	11 876	61	6	25	89	805	39	363	30 770
Barr.	63	8 423	120	3	271	68	37	106	35	11	276	4 229	305	87	144	110	8	502	14 798
Moita	41	4 712	70	-	139	51	23	44	29	64	181	1 541	1 986	271	248	58	4	562	10 024
Mont.	15	2 384	24	-	76	16	4	28	9	311	86	49	50	1 707	76	14	2	146	4 997
Palm.	11	2 100	19	-	57	15	9	44	9	51	225	218	145	138	2 116	77	10	860	6 104
Seixal	117	16 494	234	6	495	198	51	238	88	9	645	110	14	31	159	6 666	116	551	29 222
Sesimb.	18	2 578	21	-	69	42	13	41	8	3	364	67	6	4	69	323	1 631	241	5 498
Setúb.	15	2 967	25	1	74	35	9	28	5	15	366	133	39	57	831	119	73	7 085	11 877
Total dest.	16 077	277 888	19 560	3 599	20 048	26 316	9 356	17 100	11 460	1 105	19 705	6 693	2 604	2 709	3 932	8 558	1 931	10 855	459 496

A Tabela 4.4 resulta da agregação dos pares origem destino, das matrizes anteriormente analisadas, considerando apenas os 32 maiores corredores de circulação, sendo que se acrescenta a repartição modal por corredor de modo a ilustrar onde se encontram as maiores taxas de utilização do automóvel privado.

Tabela 4.4 – Análise dos principais corredores de circulação por dimensão do corredor e repartição modal (continua).

Dimensão do corredor (em movimentos pendulares)	% dos movimentos pendulares abrangidos	Principais corredores de circulação		Repartição modal				Total
				Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros	
> 100 000	24%	Lisboa	Lisboa	44%	34%	20%	2%	100%
		Sintra	Sintra	55%	16%	27%	2%	100%
]100 000; 60 000]	12%	Loures	Loures	50%	22%	26%	2%	100%
		Lisboa	Sintra	44%	54%	1%	2%	100%
		Cascais	Cascais	65%	15%	18%	2%	100%
]60 000; 40 000]	27%	Almada	Almada	51%	20%	27%	2%	100%
		Amadora	Amadora	42%	20%	37%	1%	100%
		Lisboa	Amadora	46%	51%	1%	2%	100%
		Lisboa	Loures	53%	44%	2%	2%	100%
		Lisboa	Oeiras	66%	31%	1%	3%	100%
		Oeiras	Oeiras	59%	17%	23%	1%	100%
		Seixal	Seixal	59%	10%	26%	5%	100%
		V.F. de Xira	V.F.de Xira	51%	16%	31%	3%	100%
		Setúbal	Setúbal	58%	14%	24%	4%	100%
]40 000; 20 000]	16%	Barreiro	Barreiro	45%	18%	35%	2%	100%
		Lisboa	Almada	40%	57%	1%	2%	100%
		Lisboa	Cascais	56%	42%	1%	2%	100%
		Mafra	Mafra	65%	11%	18%	6%	100%
		Lisboa	Odivelas	43%	54%	1%	2%	100%
		Palmela	Palmela	62%	10%	23%	6%	100%
		Odivelas	Odivelas	48%	22%	28%	2%	100%
		Lisboa	Seixal	64%	32%	0%	3%	100%
		Lisboa	V.F.de Xira	49%	49%	0%	1%	100%

Tabela 4.4 (continuação) – Análise dos principais corredores de circulação por dimensão do corredor e repartição modal

Dimensão do corredor (em movimentos pendulares)	% dos movimentos pendulares abrangidos	Principais corredores de circulação		Repartição modal				
				Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros	Total
]20 000; 10 000]	9%	Lisboa	Barreiro	19%	79%	1%	1%	100%
		Moita	Moita	46%	11%	41%	2%	100%
		Montijo	Montijo	57%	9%	29%	4%	100%
		Cascais	Oeiras	78%	17%	3%	2%	100%
		Almada	Seixal	67%	27%	3%	3%	100%
		Sesimbra	Sesimbra	59%	10%	26%	5%	100%
		Sintra	Amadora	60%	34%	3%	2%	100%
		Sintra	Cascais	81%	15%	1%	3%	100%
		Sintra	Oeiras	77%	21%	1%	2%	100%
Total	88%							

Desta tabela pode-se concluir que a maioria dos movimentos pendulares ocorre dentro dos próprios municípios (corredores de circulação assinalados a cinzento), sendo que é também nestes que se verifica uma prevalência dos modos suaves sobre o transporte público coletivo, em alguns casos. Também se destaca que estas deslocações intramunicipais, em municípios onde há uma menor utilização do transporte público coletivo, coincidem com casos em que a oferta da rede é inadequada ou pouco fiável, sendo dada preferência por isso aos modos suaves e ao automóvel privado. Assim, medidas de desincentivo do uso do automóvel privado na AML devem passar também por melhorar a oferta da rede de transportes públicos coletivos municipais.

Na Tabela 4.4 nota-se também, mais uma vez, o forte efeito polarizador de Lisboa sobre os restantes municípios, sendo que nestas interações há uma prevalência do transporte público coletivo apenas nos municípios em que há uma ligação direta fiável a Lisboa. Destacam-se os casos contrastantes de Lisboa- Barreiro e Lisboa-Cascais:

- Lisboa – Barreiro: elevada prevalência na repartição modal do transporte público coletivo, uma vez que há a ligação fluvial, bom serviço de autocarros municipal, aliado a uma ausência de ligação rodoviária direta a Lisboa.
- Lisboa – Cascais: o automóvel individual prevalece sobre o transporte público coletivo, uma vez que a ligação ferroviária se encontra com uma qualidade de serviço degradada, que torna o serviço pouco fiável, conjugado

com a ligação rodoviária da A5, que tem um baixo valor de portagem, e liga Cascais diretamente ao centro de Lisboa.

Assim, a repartição modal global dentro da AML, segundo os censos de 2011, Figura 4.4, denuncia uma clara preferência pelo automóvel, sendo que é utilizado por cerca de 54% da população residente na região (INE, 2012a).

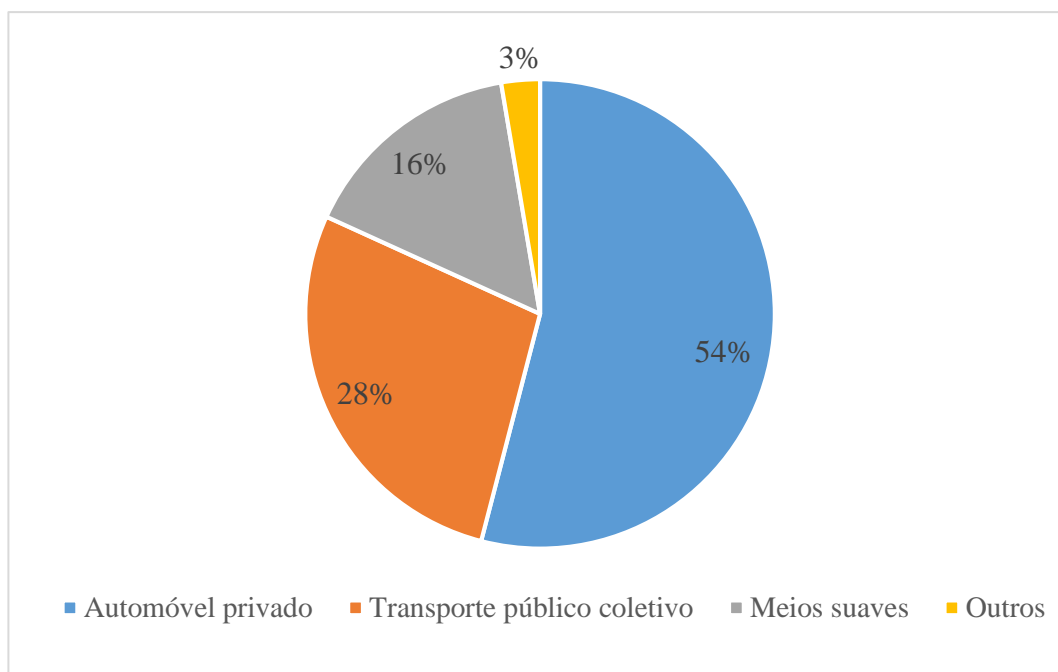


Figura 4.4 – Repartição modal dos movimentos pendulares na Área Metropolitana de Lisboa. Adaptado de (INE, 2012b).

Em 2011, o transporte público coletivo apresentava uma repartição modal de apenas 28%, aproximadamente metade do valor para o automóvel.

Esta distribuição é quase inversa à que se verifica em 1991, Figura 4.5, tendo-se verificado ao longo deste período de 20 anos um aumento de 30% na utilização do automóvel e uma diminuição de 20% na utilização dos transportes públicos.

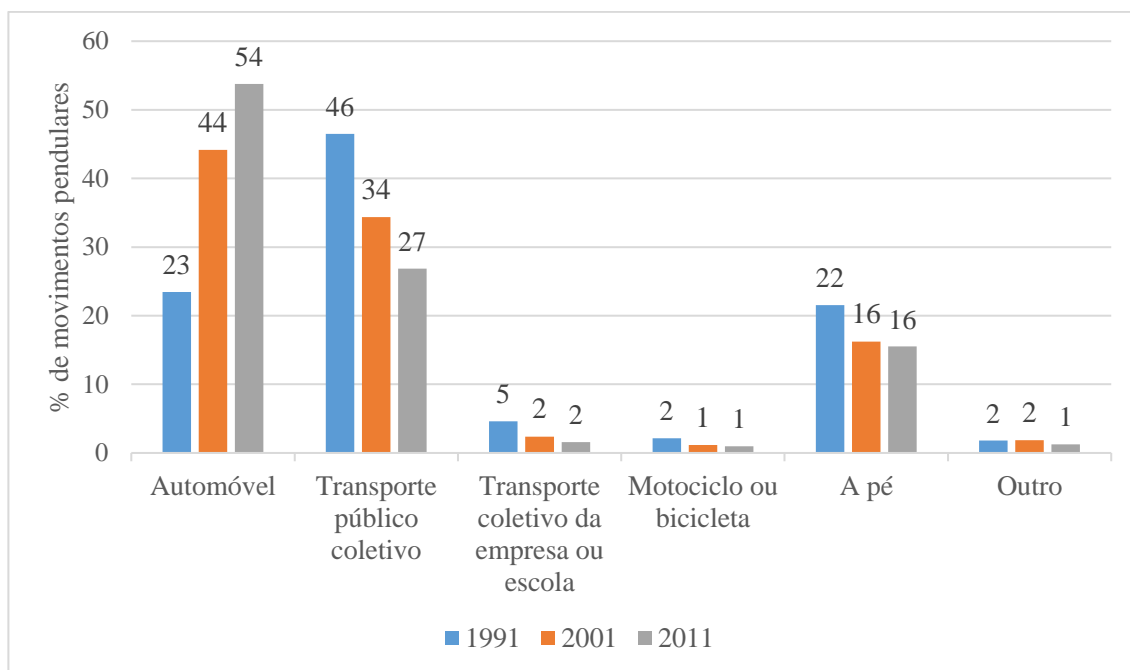


Figura 4.5 – Evolução da repartição modal dos transportes na AML de 1991 a 2011. Adaptado de (INE, 2012b; Venâncio, 2013)

É de notar especialmente o aumento do uso do automóvel, e declínio da utilização do transporte público coletivo, dos censos de 1991 para 2001. Este declínio da utilização do transporte público coletivo é em parte explicado pela publicação a 11 de janeiro de 1993 do Decreto-Lei nº8/93. Este estabeleceu o regime de títulos combinados, que são estabelecidos por acordo entre as empresas interessadas, com o preço definido por estas, não assumindo as autoridades nacionais um papel ativo na definição destas tarifas.

Desde a sua publicação que sugiram na AML novas tarifas, especialmente títulos mensais, referentes a apenas uma linha, ou com limitações geográficas pouco claras, o que levou a um aumento no número de títulos de transporte existentes, e consequentemente ao aumento da complexidade do sistema. Tornou-se complicado para o utente perceber qual o título mais adequado ao seu trajeto, havendo até, por vezes, vários títulos referentes a um mesmo percurso, com preços diferentes conforme o modo de transporte ou tipo de bilhete.

Quanto à publicitação da informação, este documento apenas obriga a que as empresas tenham a informação tarifária exposta nos locais de venda, e anunciem novos títulos de transporte “num dos jornais mais lidos da região”. Devido à falta de atualização desta obrigação para corresponder às possibilidades tecnológicas atuais, algumas empresas operadoras na AML ainda não têm o seu esquema tarifário publicado na internet, sendo esta informação por vezes difícil de encontrar.

4.3 Características do sistema de transportes públicos

Para compreender o motivo da assimetria da repartição modal dentro de Lisboa é necessário considerar os vários aspetos da sua utilização, nomeadamente do desenho da rede, Figura 4.6, quando comparada com o padrão dos movimentos pendulares.

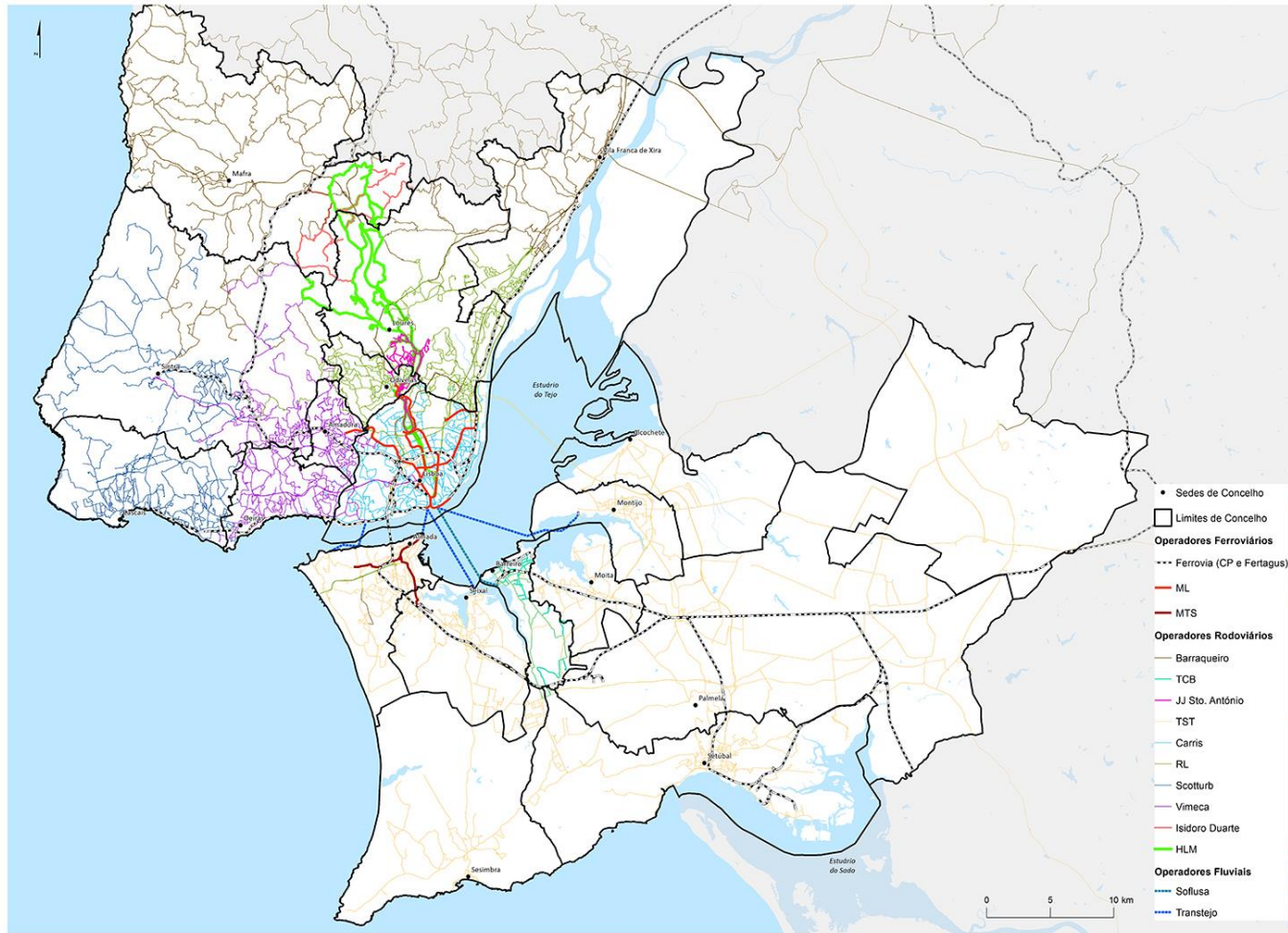


Figura 4.6 – Rede de operadores de transportes públicos em operação na AML. Fonte (AML, sem data-b)

Como é observável os concelhos da periferia da região encontram-se frequentemente servidos apenas por operadores de transporte rodoviário, com uma baixa distribuição do serviço, e na sua maioria de pouca transparência de informação quanto às rotas, frequência, horários e tarifários dos mesmos.

Municípios como Cascais, Sintra e Oeiras, apresentaram elevados crescimentos populacionais na última década e são o ponto de origem de aproximadamente 30% dos

movimentos pendulares. No caso de Cascais a principal ligação de transporte público coletivo do município a Lisboa é a linha ferroviária, explorada pela Comboios de Portugal (CP), sendo a única alternativa o autocarro, obrigando mesmo assim a pelo menos dois transbordos.

Porém a linha ferroviária de Cascais, devido à sua idade e à falta de investimento na sua manutenção, ainda funciona com uma tecnologia obsoleta, sendo que por este motivo é frequente haver irregularidades no serviço, havendo supressão de horários por vezes sem aviso prévio (Ferreira, 2016). No entanto, desde que se concluíram as obras de extensão da autoestrada A5 até Cascais, em 1991, esta tem sofrido operações de extensão e alargamento em vários dos seus troços desde essa data.

Como em Cascais, muitas vezes as ligações entre municípios da Grande Lisboa, Península de Setúbal, e dentro da própria cidade de Lisboa, obrigam à utilização de mais que um meio de transporte, e/ou troca de autocarros. Estes transbordos, particularmente sob o atual sistema tarifário, tornam-se extremamente penalizadores para o utilizador dos transportes, obrigando a obter títulos mais onerosos e aumentando o tempo de viagem.

A política de investimento em ligações rodoviárias, sem um paralelo investimento em transportes públicos para corrigir a pobre distribuição e qualidade do serviço, a inexistência de alternativas de transporte e o aumento no tempo de viagem, contribui para a falta de confiança da população no transporte público coletivo, levando ao aumento do uso do automóvel.

O sistema de transportes públicos em Lisboa apresenta várias modalidades de transporte onde operam várias empresas, conforme observável na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Empresas operadoras de transportes públicos coletivos de Lisboa (continua). Fonte: (Grupo de Trabalho da Secretaria de Estado das Obras Públicas Transportes e Comunicações, 2011)
















Modo	Operador	Logótipo	Concelhos de incidência	Peso relativo da procura	Milhões de passageiros transportados (2010)
Ferroviário	CP–Comboios de Portugal, EPE		Vila Franca de Xira, Loures, Amadora, Lisboa, Cascais, Oeiras, Palmela, Moita, Barreiro, Setúbal	11,6%	94,7
	FG - Fertagus, SA		Lisboa, Palmela, Amadora, Barreiro, Setúbal	2,8%	22,9
Metro	MTS – Metro Transportes do Sul, SA		Almada, Seixal	1,1%	9,2
	ML – Metropolitano de Lisboa, EPE		Odivelas, Amadora, Lisboa, Loures	22,4%	182,8
Fluvial	TT – Transtejo, Transportes Tejo, SA		Almada, Seixal, Montijo, Lisboa	3,5%	28,5
	SL – Soflusa, Sociedade Fluvial de Transportes, SA		Barreiro, Lisboa		
Rodoviário	CCFL – Companhia Carris de Ferro, SA		Lisboa, Oeiras, Amadora, Odivelas, Loures, Almada	29,5%	240,6
	VT – Vimeca Transportes, Viação Mecânica de Carnaxide, Lda.		Amadora, Cascais, Sintra, Lisboa	6,6%	53,8
	BT – Barraqueiro Transportes, SA		Mafra, Vila Franca de Xira, Loures, Sintra, Odivelas, Amadora, Lisboa	1,1%	9,0
	RL – Rodoviária de Lisboa, SA		Mafra, Vila Franca de Xira, Loures, Sintra, Odivelas, Amadora, Lisboa	7,9%	64,2
	SP – Scotturb, Transportes Urbanos, Lda.		Mafra, Sintra, Cascais, Oeiras	3,0%	24,8

Tabela 4.5 (continuação) – Empresas operadoras de transportes públicos coletivos de Lisboa. Fonte: (Grupo de Trabalho da Secretaria de Estado das Obras Públicas Transportes e Comunicações, 2011)

Modo	Operador	Logótipo	Concelhos de incidência	Peso relativo da procura	Milhões de passageiros transportados (2010)
Rodoviário	TST – Transportes Sul do Tejo, SA		Montijo, Lisboa, Alcochete, Palmela, Moita, Almada, Barreiro, Seixal, Setúbal	8,9%	72,4
	TCB – Serviços Municipalizados de Transportes Colectivos do Barreiro		Barreiro, Moita	1,3%	11,0
	ID – Isidoro Duarte		Loures, Sintra, Mafra, Lisboa	0,1%	1,1
	SF – Sulfertagus	ND	Almada, Seixal, Barreiro, Sesimbra	*	*
	HLM – Henrique Leonardo Mota, Lda.		Lisboa, Odivelas, Loures e Sintra	0,2%	1,7
Total				100%	816,6
* Os dados relativos aos passageiros transportados e peso relativo da Sulfertagus encontram-se incluídos nos dados da empresa-mãe, Fertagus.					

4.4 Atual situação tarifária

O Decreto-Lei nº 8 de 1993, que estabelece o regime dos títulos combinados de transporte, foi um ponto de viragem no regime tarifário dos transportes públicos da AML. Este documento veio liberalizar a criação de títulos de transporte combinados paralelos ao passe intermodal já existente, permitindo aos operadores a criação de passes limitados a porções da linha ou a horários específicos. Em consequência deste decreto, atualmente na AML há mais de 1960 títulos de transporte diferentes (Tabela 4.7) para apenas 15 empresas operadoras. Estes dividem-se em vários tipos de títulos como descrito na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Tipos de títulos de transporte praticados na AML. Adaptado de (OTLIS, sem data)

Tipo de título	Características
Bilhetes simples	Correspondem a uma única viagem;
Bilhetes de bordo	Correspondem a uma viagem, podendo ser de custo mais elevado que os anteriores, e são comprados ao motorista do veículo. Dependendo da operadora variam com o ponto de início e destino.
Pré-comprados de 5 e 10 viagens	Estes títulos não estão disponíveis para todas as empresas de transporte. Geralmente apresentam descontos em relação ao bilhete simples.
Zapping	Este tipo de bilhetes é uma evolução tecnológica dos pré-comprados, não são conceptualmente diferentes. Funciona como uma carteira virtual, em que o utente faz um carregamento no cartão Viva Viagem, e o preço da viagem é daí descontado. Embora não esteja disponível para todas as operadoras, geralmente apresenta preços mais baixos que os bilhetes simples. Este tipo sistema permite ao utilizador mudar de meio de transporte apenas revalidando o título. Não tem um teto diário de custos a efetuar: pode tornar-se oneroso.
Passes próprios	Referentes apenas à rede de uma operadora, sendo que dependendo da empresa podem abranger toda a rede, ou variar o preço conforme a distância abrangida. São muitas vezes designados por assinaturas mensais.
Passes combinados	Títulos de parceria entre duas ou mais empresas de transporte, ficando estas encarregues de definir o seu preço, abrangência e de publicação da informação relativa aos mesmos.
Passe Intermodal	Corresponde ao antigo passe social. Abrange um conjunto de coroas com centro em Lisboa. Este passe engloba todas as empresas operadoras dentro da área que engloba, com a exceção do Fertagus e da MTS (Anexo G).
Complementos	este título de transporte só existe na rede Sulfertagus e MTS, podendo ser adquiridos como complemento a outro tipo de passe

Tabela 4.7 – Títulos existentes na AML, por peso relativo de receitas e passageiros transportados.
Adaptado de: (AMTL, 2011; Carris, sem data; CP, sem data; Fertagus, sem data; ML, sem data; MTS, sem data; OTLIS, sem data; RL, sem data; Scotturb, sem data; TCB, sem data; TST, sem data; TT/SL, sem data; Vimeca/LT, sem data).

Títulos	Receita (%)	Passageiros transportados (%)	Número de tarifas
Tarifas de bordo	31,2	2,04	322
Pré-comprados		9,7	331
Bilhetes Intermodais	5,1	2,87	114
Passes próprios	20,22	24,64	551
Passes combinados	18,42	22	613
Passes intermodais	25,06	38,76	33
Total	100	100	1964

Os dados de peso relativo das receitas e dos passageiros transportados foram retirados do relatório de autoria da AMTL, com o título “Análise Sucinta do Sistema Tarifário da AML” e não inclui os dados de receita/passageiros transportados por tipo de título da Fertagus e da Scotturb. O mesmo relatório ressalva também que existem dúvidas quanto aos dados enviados por alguns dos operadores.

Como se pode verificar, na Tabela 4.7, apenas cerca de 15% dos passageiros efetua as suas viagens com bilhetes (tarifas de bordo, pré-comprados e bilhetes intermodais), no entanto estes representam aproximadamente 36% da receita total do sistema. Estes bilhetes representam uma das principais fontes de receita para os operadores de transporte público coletivo. Isto significa que com a introdução de um sistema tarifário integrado será necessária uma maior subsidiação destes serviços, para que as operadoras possam manter o nível de serviço, uma vez que o sistema imposto vai causar uma diminuição das receitas.

O número referido como total de tarifas pode não representar o universo tarifário das operadoras de Lisboa uma vez que não foi possível ter acesso à informação tarifária de algumas empresas operadoras de transporte público coletivo na AML, entre estas conta-se a Barraqueiro, a Henrique Leonardo Mota e a Isidoro Duarte.

Estes títulos de transporte, com a exceção dos bilhetes de bordo, são carregados nos cartões Viva em duas modalidades, descritas na Tabela 4.8. Este sistema de suporte físico da bilhética único para todas as operadoras da AML pode servir como base para um sistema de bilhética completamente integrada, incorporando todas as operadoras numa única tarifa. Devido à tecnologia instalada pode também providenciar aos operadores informação detalhada sobre padrões de origem-destino, horas de maior afluência, troços da rede mais utilizados, informação essa que é de vital importância para adequar as rotas aos padrões de deslocação e ajustar a frequência do serviço à procura, aumentando a qualidade do sistema, de modo a atrair novos utilizadores, bem como aumentar os índices de satisfação dos passageiros.

Tabela 4.8 – Comparação dos cartões Viva em Lisboa. Adaptado de (OTLIS, sem data; Venâncio, 2013)

	Lisboa Viva	Viva Viagem
Numero de títulos suportados em simultâneo	Até 4	1
Transmissível	Não	Sim
Validade	4 a 6 anos, conforme o tipo de cliente	1 ano, podendo os títulos neste carregados ser transferidos para um novo cartão quando necessário
Permite carregamento de passes	Sim	Não
Permite tarifas reduzidas	Sim	Não, pois apenas as assinaturas de 30 dias apresentam este desconto
Carregamento em multibanco	Sim	Não
Suporta Zapping	Sim	Sim
Material	Plástico	Cartão
Permite recuperação dos títulos em caso de furto ou extravio	Sim	Não
Custo	Lisboa VIVA normal: <ul style="list-style-type: none"> • Normal – 7 € • Urgente – 12 € 	0,50 €
	Lisboa VIVA 4_18 e Sub23: <ul style="list-style-type: none"> • Normal – 3,50 € • Urgente – 6 € 	

O cartão Lisboa Viva, Figura 4.7, destina-se assim a passageiros frequentes, sendo o Viva Viagem destinado a movimentos esporádicos ou como complemento ao cartão Lisboa Viva, quando o utilizador pretenda fazer uma viagem fora da abrangência normal do seu passe (OTLIS, sem data). Este sistema, no entanto, obriga ao utilizador a adquirir um novo cartão para efetuar uma viagem, podendo por isso tornar-se uma barreira à utilização do transporte público coletivo (Venâncio, 2013).



Figura 4.7 – Cartão Lisboa Viva. Fonte: (OTLIS, sem data)

O cartão Viva Viagem até 2016 era apenas um, Figura 4.8, sendo que nesse ano houve uma rutura de stock do material de impressão dos cartões, devido a atrasos nas encomendas por parte do fornecedor (Bourbon & Paulo, 2016). Isto levou a que em 2017 tenha sido criada uma variação deste cartão, Figura 4.9, o Viva Viagem SRT que de momento ainda só é válido para a Carris, Metropolitano de Lisboa, CP e Transtejo (OTLIS, sem data).



Figura 4.8 – Cartão Viva Viagem. Fonte (OTLIS, sem data)



Figura 4.9 – Cartão Viva Viagem SRT. Fonte (OTLIS, sem data)

Esta alteração causa uma barreira à utilização livre da rede da AML, fragmentando o suporte físico da bilhética, ao limitar as operadoras de que se pode usufruir.

É de salientar também que os sistemas de venda dos cartões (máquinas automáticas) são diferentes conforme o operador, tornando a sua utilização muitas vezes confusa, e não estão disponíveis em todos os pontos da viagem. Por exemplo, nenhuma paragem de autocarro da Carris permite adquirir um bilhete, por não terem máquinas de venda, estando o utilizador limitado à tarifa de bordo, ou obrigando à procura de um ponto de venda (normalmente estações do metropolitano).

A nível das próprias operadoras a disponibilidade da informação relativa aos preços praticados, e que tarifas mais se adequam às necessidades do cliente, frequentemente é deficiente. Essa informação não se encontra exposta nos pontos de venda, e os operadores de bilheteira tendem a incentivar a aquisição do título próprio em vez do Zapping, apesar do primeiro ser mais caro para a maioria das viagens.

A falta de integração dos transportes públicos na AML é um dos principais entraves à utilização do transporte público coletivo. Dentro da cidade de Lisboa os principais pontos de conectividade entre transportes tendem a ser as estações de comboios, nestas há informação relativa à correspondência com os autocarros e o metropolitano, embora não especificando as rotas. Estas estações, apesar de serem pontos de intermodalidade muito frequentadas, as condições de segurança e conforto são insuficientes, havendo poucos lugares e as plataformas de espera encontram-se expostas às condições atmosféricas, particularmente o vento, tornando a espera e o transbordo desagradável para o utilizador (Pedroso, 2015).

Tanto no metro como nas paragens de autocarro da Carris (embora não todas) há informação em tempo real relativa ao tempo de chegada dos veículos. No entanto, nas plataformas do metro a informação relativa a correspondência com outros modos de transporte encontra-se pouco visível (Pedroso, 2015). A nível das operadoras rodoviárias a informação relativa aos percursos de cada carreira não está normalmente acessível em todos os pontos da viagem e os horários frequentemente não são cumpridos.

5 Discussão

5.1 Comparação de custos de viagem por modalidade

De modo a compreender como a complexidade tarifária afeta os utilizadores, na Tabela 5.1 ensaiaram-se várias viagens dentro da AML, de modo a perceber como se compararam os custos de viagem do automóvel para o tarifário atual, e quanto varia o tarifário atual dentro de cada corredor de circulação. Para cada corredor de circulação há vários títulos de transporte disponíveis, como explorado na secção 3.5.1. Estes variam entre si pela abrangência, tanto geográfica como modal, sendo que esta última é a principal causa de aumento de complexidade do sistema.

Tabela 5.1 – Comparação de custos mensais por pessoa utilizando o transporte público coletivo ou o automóvel com diferentes taxas de ocupação.

Percurso		Distância (km)	Automóvel uma pessoa	Automóvel duas pessoas	Tarifário atual transporte coletivo			
					Mínima	Média	Máxima	Nº de variantes por corredor
Lisboa - Lisboa	Olivais - Ajuda	17	269 €	135 €	36 €	39 €	43 €	2
Sintra - Sintra	Algueirão - Queluz	13	206 €	103 €	28 €	49 €	69 €	12
Lisboa - Sintra	Sintra - Alameda	30	475 €	238 €	46 €	72 €	102 €	18
Almada - Almada	Mte da Caparica - Cacilhas	7	111 €	55 €	17 €	34 €	46 €	7
Lisboa - Almada	Entrecampos - Mte da Caparica	16	255 €	128 €	21 €	61 €	87 €	42
Lisboa - Odivelas	Ajuda - Odivelas	14	222 €	111 €	36 €	54 €	74 €	15
Almada - Seixal	Mte da Caparica - Fernão Ferro	17	269 €	135 €	31 €	46 €	61 €	22
Cascais - Sintra	S. D. de Rana - Sintra	16	253 €	127 €	28 €	49 €	69 €	12
Sintra - Oeiras	Sintra - Paço de Arcos	27	428 €	214 €	28 €	49 €	69 €	13
Mafra -Setúbal	Ericeira - Setúbal	90	1 428 €	714 €	251 €	251 €	251 €	1
Odivelas – Almada	Odivelas - Mte da Caparica	20	319 €	159 €	41 €	63 €	87 €	32
Setúbal – Palmela	Poço de Mouro - Qta do Anjo	15	238 €	119 €	23 €	33 €	42 €	8

Estas viagens representam 39% dos movimentos pendulares da AML, sendo que apenas as viagens Setúbal – Palmela, Mafra – Setúbal e Odivelas – Almada são de corredores pouco frequentados, tendo estes sido selecionados para representar alguns dos movimentos minoritários ou casos extremos, de modo a perceber o comportamento do tarifário atual quando comparado com o carro e o sistema atual.

Na Tabela 5.1 apresentam-se os custos totais de utilização do automóvel, no entanto, pelo que foi analisado na revisão de literatura, não é este o valor tido em conta na escolha de modo de viagem. Pelo analisado, a maioria dos utilizadores apenas tem em conta os custos de portagem, estacionamento e combustível, sendo que outros custos (como o de manutenção e desgaste do automóvel) não são tidos em conta na utilização quotidiana do veículo. Isto pode levar a que se subestimem os custos da opção de utilizar o automóvel, assim aumentando a probabilidade de este ser escolhido em vez do transporte coletivo.

5.2 Avaliação do sistema

5.2.1 Evolução de passageiros

Conforme foi possível concluir da revisão de literatura, a implementação de um tarifário integrado pode levar a aumentos variáveis da procura do transporte público coletivo.

Para o efeito de avaliação de desempenho da implementação de um sistema tarifário integrado, assume-se que há um aumento dos passageiros de transporte público coletivo, vindos do automóvel privado. Para este efeito consideraram-se três cenários possíveis:

- Cenário A: aumento de 5% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.
- Cenário B: aumento de 10% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.
- Cenário C: aumento de 25% dos passageiros de transporte público coletivo, com consequente redução da utilização do automóvel privado.

Os cálculos relativos à variação em número absoluto de passageiros em cada modo transporte encontram-se explicitados na secção 3.5.2.

Ressalva-se que a efetividade da implementação de um sistema tarifário integrado na atração de passageiros depende diretamente de outras partes do sistema. Isto é, o

sistema tarifário em si não tem um forte efeito na procura, mas quando aliado a uma boa qualidade do serviço, oferta adequada, fiabilidade do serviço e disponibilidade da informação, o efeito do tarifário age sinergicamente sobre a procura do transporte.

5.2.2 Estimativa de alteração das receitas

Considerando os cenários de aumento da procura anteriormente referidos, estimou-se que as receitas evoluíam como apresentado na Figura 5.1.

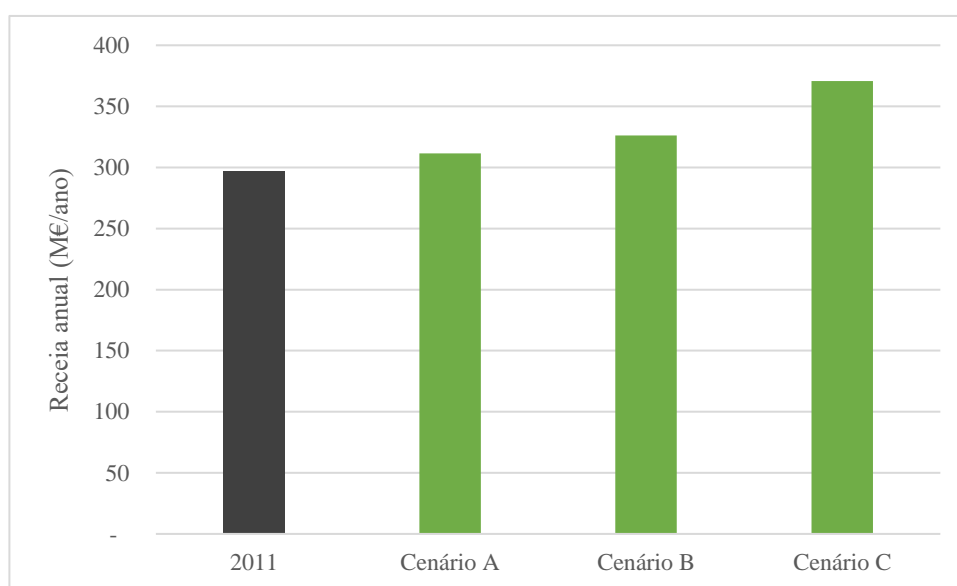


Figura 5.1 – Comparação das receitas de 2011 com as dos cenários de aumento da procura propostos.

5.2.3 Estimativa de redução de emissões

De modo a poder avaliar o potencial impacto a nível ambiental de um sistema tarifário integrado calcularam-se as reduções de emissões de gases poluentes associadas à redução da utilização do automóvel estimada. As Figuras 5.2 a 5.5 ilustram a redução estimada das emissões de monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), óxido de azoto (NO_x) e dióxido de carbono (CO₂) com a introdução de um sistema tarifário integrado.

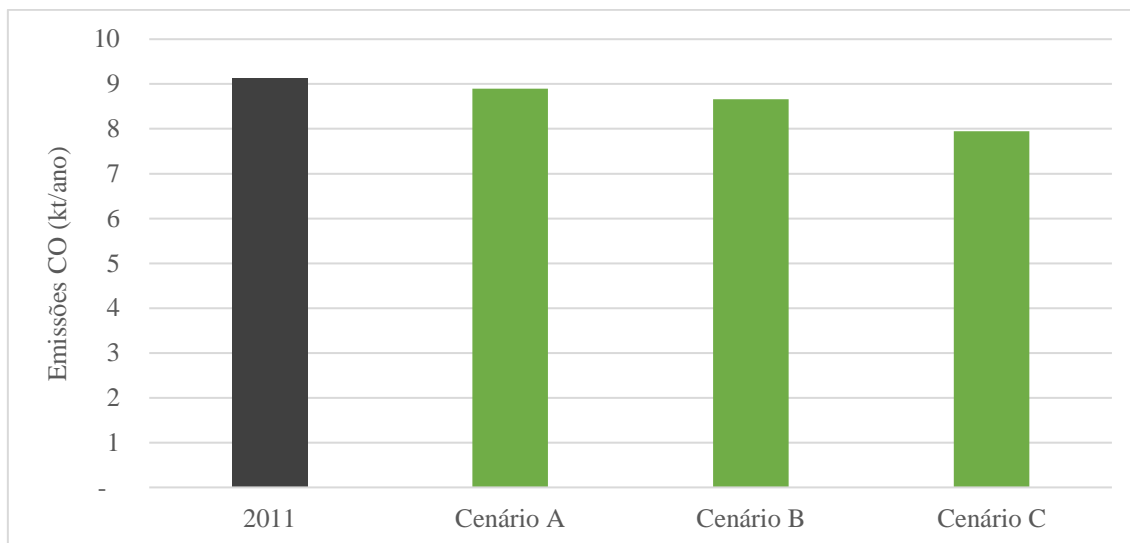


Figura 5.2 – Estimativa de redução das emissões anuais de monóxido de carbono na AML com um sistema tarifário integrado.

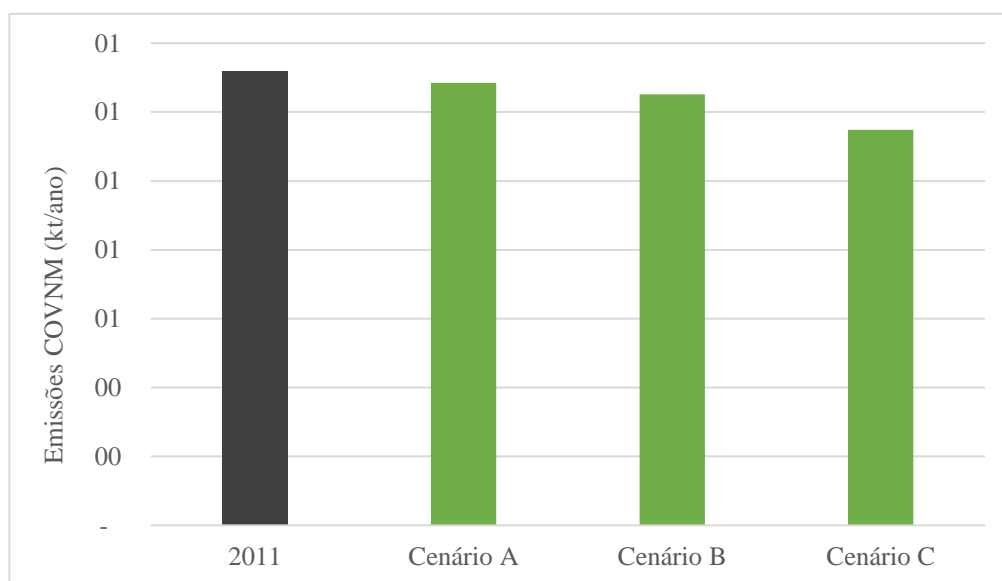


Figura 5.3 – Estimativa de redução das emissões anuais de compostos orgânicos voláteis na AML com um sistema tarifário integrado.

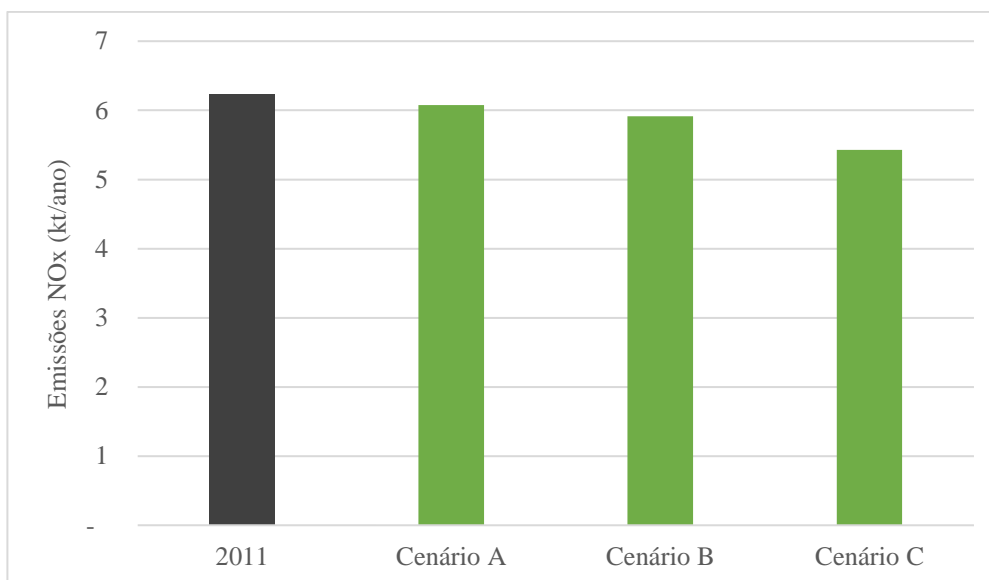


Figura 5.4 – Estimativa de redução das emissões anuais de óxido de azoto na AML com um sistema tarifário integrado.

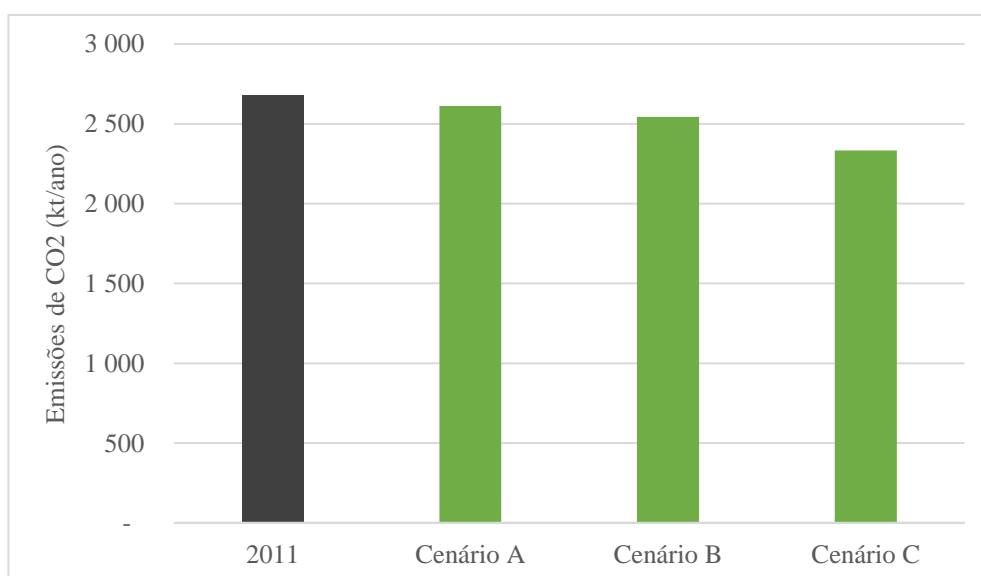


Figura 5.5 – Estimativa de redução das emissões anuais de dióxido de carbono na AML com um sistema tarifário integrado.

Tendo em conta o forte efeito polarizador que Lisboa tem sobre as deslocações na AML e que aqui a qualidade do ar apresenta valores mais elevados, é possível concluir que os benefícios ambientais da implementação de um sistema tarifário integrado se vão sentir principalmente sobre Lisboa.

6 Conclusão

6.1 Síntese

O principal objetivo desta dissertação é fazer uma prova de conceito de um sistema tarifário integrado aplicado à AML, que permita a utilização da rede de transportes sem penalização à intermodalidade e que não comprometa a capacidade das operadoras de fornecerem o serviço.

Para isto primeiro analisou-se os padrões de movimentos pendulares dentro da AML, segundo os censos de 2011, de modo a perceber os padrões geográficos dos dados, qual a dimensão dos corredores de circulação e principal modo de transporte adotado. Isto permitiu perceber que 88% dos movimentos pendulares são maioritariamente intramunicipais ou em ligação a Lisboa. Daqui se conclui que a maioria destes demonstra uma maior prevalência do automóvel privado onde os serviços de transporte público coletivo são menos fiáveis, menos frequentes e/ou pouco transparentes na informação que prestam aos utilizadores.

A tendência para o aumento do uso do automóvel privado tem-se verificado na AML desde a década de 1990. Isto deve-se a vários fatores: dispersão urbana para municípios servidos por uma rede de transportes públicos coletivos escassa; investimento em infraestruturas rodoviárias para estas zonas e ligação destas a Lisboa por vias de trânsito rápido; proliferação de títulos de transporte de abrangências diferentes e específicas a cada linha de transporte; degradação da qualidade de serviço do transporte.

De modo a compreender como funciona o sistema tarifário atualmente em vigor analisou-se a rede existente, o nível de serviço das operadoras e o seu peso relativo na procura. Analisou-se também os tipos de tarifas existentes, o seu número, e peso relativo

de cada uma nas receitas e bem como percentagem dos passageiros que os usa. Isto permitiu concluir que 15% dos passageiros adquirem bilhetes (tarifas de bordo, bilhetes intermodais e pré-comprados) perfazem cerca de 36% da receita das operadoras. Por consequência isto significa que 85% dos passageiros apenas contribuem para 65% da receita.

É fundamental que haja integração tarifária, de modo a inverter a tendência das últimas duas décadas e atrair mais passageiros para o transporte público, diminuindo a utilização do automóvel na AML. No entanto, com a implementação de um sistema tarifário integrado e consequente diminuição da receita associada à venda de bilhetes/passes próprios torna-se necessário que a AML assuma um papel ativo enquanto autoridade de transportes competente; que a informação relativa ao sistema de transportes seja comunicada de forma transparente e atualizada; e que a subsidiação por prestação de serviço público seja feita em função do serviço prestado, suficiente para permitir que operadoras mantenham uma oferta de serviço de qualidade. Para um sistema de tarifário integrado funcionar na AML têm de ser feitas melhorias à rede.

Como exercício de exploração dos dados existentes foram desenhadas várias hipóteses de esquemas zonais para um tarifário integrado, sendo que estes não são aplicáveis à realidade da AML.

Para perceber o impacto de um sistema tarifário integrado ensaiaram-se três cenários de aumento da procura do sistema de transportes públicos coletivos, com transferência modal, de modo a perceber como evoluiriam as receitas para o transporte público e as emissões de gases com efeito de estufa associados à diminuição de automóveis.

6.2 Objetivos cumpridos

Para alcançar estes objetivos foi feita uma investigação sobre integração em transportes públicos e quais as principais diretrizes a adotar que incentivam maior uso do transporte público coletivo.

Posteriormente estudou-se a AML enquanto sistema, qual a necessidade de mobilidade associada aos movimentos pendulares, e repartição modal destes, de modo a compreender onde há uma maior tendência para o uso do automóvel privado e em que zonas há uma maior prevalência do transporte coletivo. Também foi estudada a rede de

oferta de transportes na região e sistemas tarifários em vigor, de modo a poder compreender o seu funcionamento.

Com base nestes dados foi possível cumprir o objetivo de fazer uma prova de conceito de um sistema tarifário integrado na AML, sendo que o sucesso de um sistema tarifário integrado depende diretamente da melhoria e consolidação das redes de transportes públicos coletivos dentro dos municípios e nos principais eixos de circulação; de um maior nível de subsidiação dos transportes; e de um sistema de distribuição de receitas transparente e atualizado, baseado no serviço prestado.

6.3 Limitações do estudo

O presente estudo apresenta várias limitações, que não foram possíveis de ultrapassar por falta de tempo, falta de acesso à informação e lacunas de conhecimento. Os dados referentes aos movimentos de passageiros são a principal limitação, uma vez que foram obtidos a partir dos censos de 2011 e apenas contabilizam os movimentos pendulares e o principal meio de transporte. Isto não permitiu a análise real das necessidades de mobilidade na AML, uma vez que não contabiliza mais do que um meio de transporte e não permite contabilizar a utilização dos transportes associados a deslocações não pendulares.

A disponibilidade de informação atualizada e completa, relativamente ao sistema de transportes públicos coletivos na AML foi a principal limitação deste estudo. Isto deve-se a algumas operadoras privadas fornecerem dados relativamente ao serviço prestado incompletos; devido aos estudos que existem não estarem publicados/acessíveis ao público e não estarem atualizados.

6.4 Desenvolvimentos futuros

No desenvolvimento da presente dissertação foram identificadas várias oportunidades de desenvolvimento futuro na temática de transporte público coletivo, especialmente na área de Lisboa, que permitirão alcançar um maior nível de sustentabilidade ambiental e melhorar a qualidade de vida da população da região.

A recolha de informação relativa ao comportamento dos passageiros é um desenvolvimento vital para a integração do sistema de transportes públicos da AML, de

modo a poder cativar novos passageiros e diminuir a utilização do automóvel privado na AML.

É necessário fazer uma análise mais fina dos corredores de circulação, de modo a perceber quais são os principais pontos problemáticos ao uso do transporte público coletivo e que levam os passageiros a optar pelo automóvel, bem como oportunidades de melhoria que se possam implementar nestas zonas.

Considera-se que seria interessante analisar a eficácia dos autocarros escolares na diminuição da utilização do automóvel, e também de equacionar a mobilidade elétrica como uma maneira de diminuir os impactos ambientais do tráfego, ressaltando-se que os modos suaves devem ter sempre prioridade sobre esta, seguido do transporte público coletivo.

É também necessário contactar com as operadoras de transporte público coletivo, o que não foi possível na presente dissertação devido a limitações de tempo, sendo que seria interessante estudar a receptividade destas a um sistema tarifário integrado. Paralelamente seria também vantajoso perceber junto destas como se possa melhorar o serviço sem inviabilizar economicamente a exploração do serviço de transporte público coletivo.

A nível de melhoria dos dados disponíveis relativamente à rede, e considerando que a tecnologia de bilhética eletrónica já se encontra implementada em todas as operadoras da AML, este sistema poderia ser utilizado para catalogar os movimentos da AML. Desta forma seria possível obter informação real, anual, sobre a utilização dos transportes públicos e por que empresas, permitindo uma mais eficiente e fidedigna gestão da rede, bem como uma correta distribuição das receitas geradas com a venda de títulos intermodais.

6.5 Linhas de investigação complementares

Em matéria de integração tarifária, o estudo da elasticidade de preço da procura nos transportes e fatores que influenciam a transferência modal é um tema interessante, uma vez que permite o desenvolvimento de políticas tarifárias mais robustas e assentes numa investigação objetiva orientada para o aumento do uso do transporte público coletivo.

A integração na rede é um estudo que deverá ser essencial de desenvolver na AML, uma vez que esta atualmente não corresponde às necessidades, pelo que é necessário estudar novas alternativas de transporte, melhor desenho da rede, e qual a expansão geográfica que esta deve ter.

A integração da informação é um outro aspeto a desenvolver, de certa forma relacionado com os já referidos, uma vez que a informação tanto relativa à rede como aos tarifários é de difícil acesso, estando esta dispersa por várias plataformas e de forma pouco clara, em alguns casos. Também a intermodalidade carece de melhoria a nível de informação uma vez que durante a viagem e nas paragens há pouca informação relativa a modos de transporte complementares, aos tempos de espera ou com que linhas há correspondência. Neste aspeto seria relevante estudar o impacto que teria a unificação da rede sob uma marca única, gerida pela AML.

Referências

- AMB. (sem data-a). Fares and travel cards. Obtido 19 de Setembro de 2017, de <http://www.amb.cat/mobilitat/Principales/TarifasTitulosViaje.aspx>
- AMB. (sem data-b). Transport and mobility - Àrea metropolitana de Barcelona. Obtido 30 de Agosto de 2017, de <http://www.amb.cat/en/web/amb/la-institucio/competencies/transport-i-mobilitat>
- AMB. (2012). Population - Àrea metropolitana de Barcelona. Obtido 30 de Agosto de 2017, de <http://www.amb.cat/en/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana/poblacio>
- AML. (sem data-a). Área Metropolitana de Lisboa. Obtido 18 de Agosto de 2017, de <https://www.aml.pt/index.php>
- AML. (sem data-b). Mapa Operadores. Obtido 18 de Agosto de 2017, de https://www.aml.pt/susProjects/susWebBackOffice/uploadFiles/wt1wwpgf_aml_sus_pt_site/componentText/SUS57EBFF8A1A432/1_MAPA_OPERADORES.JPG
- AMTL. (2011). Análise Sucinta do Sistema Tarifário da AML.
- APA. (2017). APA - Políticas & Alterações Climáticas & Acordo de Paris. Obtido 11 de Setembro de 2017, de <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=1367>
- Arthur D. Little. (2014). *The Future of Urban Mobility 2.0: Imperatives to Shape Extended Mobility Ecosystems of Tomorrow*. Arthur D. Little; International Association of Public Transport (UITP).
- Autoritat del Transport Metropolità. (2001). *Étude comparative des systèmes de financement du transport public dans différentes aires métropolitaines d'Europe*.
- Beirão, G., & Sarsfield Cabral, J. A. (2007). Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, 14(6), 478–489. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.009>
- Booz&co. (2011). *The Benefits of Simplified and Integrated Ticketing in Public Transport*. Obtido de <http://www.urbantransportgroup.org/system/files/general->

docs/integratedticketingreportFINALOct09.pdf

- Bourbon, M. João, & Paulo, I. (2016). Falta de bilhetes nos transportes de Lisboa só fica resolvida no fim do ano. *Expresso*. Obtido de <http://expresso.sapo.pt/sociedade/2016-09-29-Falta-de-bilhetes-nos-transportes-de-Lisboa-so-fica-resolvida-no-fim-do-ano>
- Capital Metro. (sem data). Our Fares - Austin Public Transit. Obtido 23 de Outubro de 2017, de <https://www.capmetro.org/fares/#!>
- Carris. (sem data). Tarifário. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.carris.pt/pt/tarifario/combinados/>
- CE. (2011). MEMO Transportes 2050: Principais desafios e medidas-chave. 28-04-2011, (MEMO/11/197). Obtido de http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-197_pt.htm
- Coutinho, L. (2012). Bases Tarifárias. in fide Venâncio, 2012.
- CP. (sem data). Preço dos bilhetes, assinaturas e passes. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <https://www.cp.pt/passageiros/pt/consultar-horarios/precos>
- DINÂMIA-CET/ISCTE-IUL. (2011). Área Metropolitana de Lisboa (AML). Obtido 30 de Agosto de 2017, de http://www.trajectorias-residenciais.com/?page_id=110
- EEA. (2016). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016* — European Environment Agency. Obtido de <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016#tab-see-also>
- EMT MAdrid. (sem data). Títulos y tarifas. Obtido 25 de Outubro de 2017, de <https://www--emtmadrid--es.accesible.inclusite.com/ViajarenBus/Titulosytarifas>
- Eurostat. (2016). Main tables - Eurostat. Obtido 8 de Junho de 2017, de <http://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/main-tables>
- Ferreira, A. B. (2016). Só dinheiro de Bruxelas pode salvar a linha de comboio de Cascais. *Diário de Notícias*. Obtido de <http://www.dn.pt/sociedade/interior/so-milhoes-de-bruxelas-salvam-linha-de-comboio-de-cascais-5096083.html>
- Fertagus. (sem data). Tarifários. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <https://www.fertagus.pt/pt/tarifarios->
- Gärling, T., & Schuitema, G. (2007). Travel Demand Management Targeting Reduced Private Car Use: Effectiveness, Public Acceptability and Political Feasibility. *Journal of Social Issues*, 63(1), 139–153. Obtido de https://www.researchgate.net/profile/Tommy_Gaerling/publication/229450878_Travel_Demand_Management_Targeting_Reduced_Private_Car_Use_Effectiveness_Public_Acceptability_and_Political_Feasibility/links/0a85e53351b8229be1000000.pdf
- Grupo de Trabalho da Secretaria de Estado das Obras Públicas Transportes e Comunicações. (2011). Adequação da oferta da rede de transportes colectivos e simplificação do sistema tarifário da Área Metropolitana de Lisboa, 90.
- HVV. (sem data-a). 24/7 season tickets. Obtido 19 de Setembro de 2017, de <http://www.hvv.de/en/tickets/weekly-monthly-tickets/24-7-season-tickets/index.php>

- HVV. (sem data-b). HVV - The HVV. Obtido 30 de Agosto de 2017, de <http://www.hvv.de/en/about-us/the-hvv/overview/index.php>
- HVV. (sem data-c). Overview / Maps. Obtido 19 de Setembro de 2017, de <http://www.hvv.de/en/timetables/line-route-networks-plans/overview/index.php>
- HVV. (sem data-d). Single and Day Tickets. Obtido 19 de Setembro de 2017, de <http://www.hvv.de/en/tickets/single-day-tickets/overview/index.php>
- INE, I. P. (2012a). *Censos 2011 Resultados definitivos Lisboa*. Lisboa-Portugal.
- INE, I. P. (2012b). *Recenseamento da população e habitação - Censos 2011*. Lisboa-Portugal.
- Instituto Nacional de Estadística. (2016). Población por provincias y sexo. Obtido 23 de Agosto de 2017, de <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2852>
- Joireman, J. A., Van Lange, P. A. M., & Van Vugt, M. (2004). Who Cares about the Environmental Impact of Cars? *Environment and Behavior*, 36(2), 187–206. <https://doi.org/10.1177/0013916503251476>
- Martins, G. (2012). PLANEAMENTO E EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES. Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa.
- Matas, A. (2004). Demand and Revenue Implications of an Integrated Public Transport Policy: The Case of Madrid. *Transport Reviews*, 24(2), 195–217. <https://doi.org/10.1080/0144164032000107223>
- Metro de Madrid. (sem data). Tarifas y billetes. Obtido 25 de Outubro de 2017, de https://www.metromadrid.es/es/viaja_en_metro/Tarifasybilletes/index.html
- ML. (sem data). Metropolitano de Lisboa, E.P.E. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.metrolisboa.pt/>
- MTS. (sem data). Tarifários. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.mts.pt/tarifarios/>
- NEA. (2003). *Integration And Regulatory Structures In Public Transport*. Rijswijk.
- ONS. (sem data). Population Estimates for UK, England and Wales, Scotland and Northern Ireland - Office for National Statistics. Obtido 29 de Julho de 2017, de <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationestimates/datasets/populationestimatesforukenglandandwalesscotlandandnorthernireland>
- OTLIS. (sem data). VIVA. Obtido 22 de Agosto de 2017, de <https://www.portalviva.pt/lx/pt/homepage/cartões/transportes/viva-viagem-7-colinas.aspx>
- Pastor, A. G. (2015). Integration of the Public Transport System in Madrid Region. Em *Transforming Transportation 2015: Smart Cities for Shared Prosperity*. World Resources Institute and the World Bank. Obtido de <https://www.slideshare.net/EMBARQNetwork/integration-of-the-public-transport-system-in-madrid-region>
- Pedroso, N. (2015). *How to improve urban mobility in Lisbon: intermodality and information and ticketing systems*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da

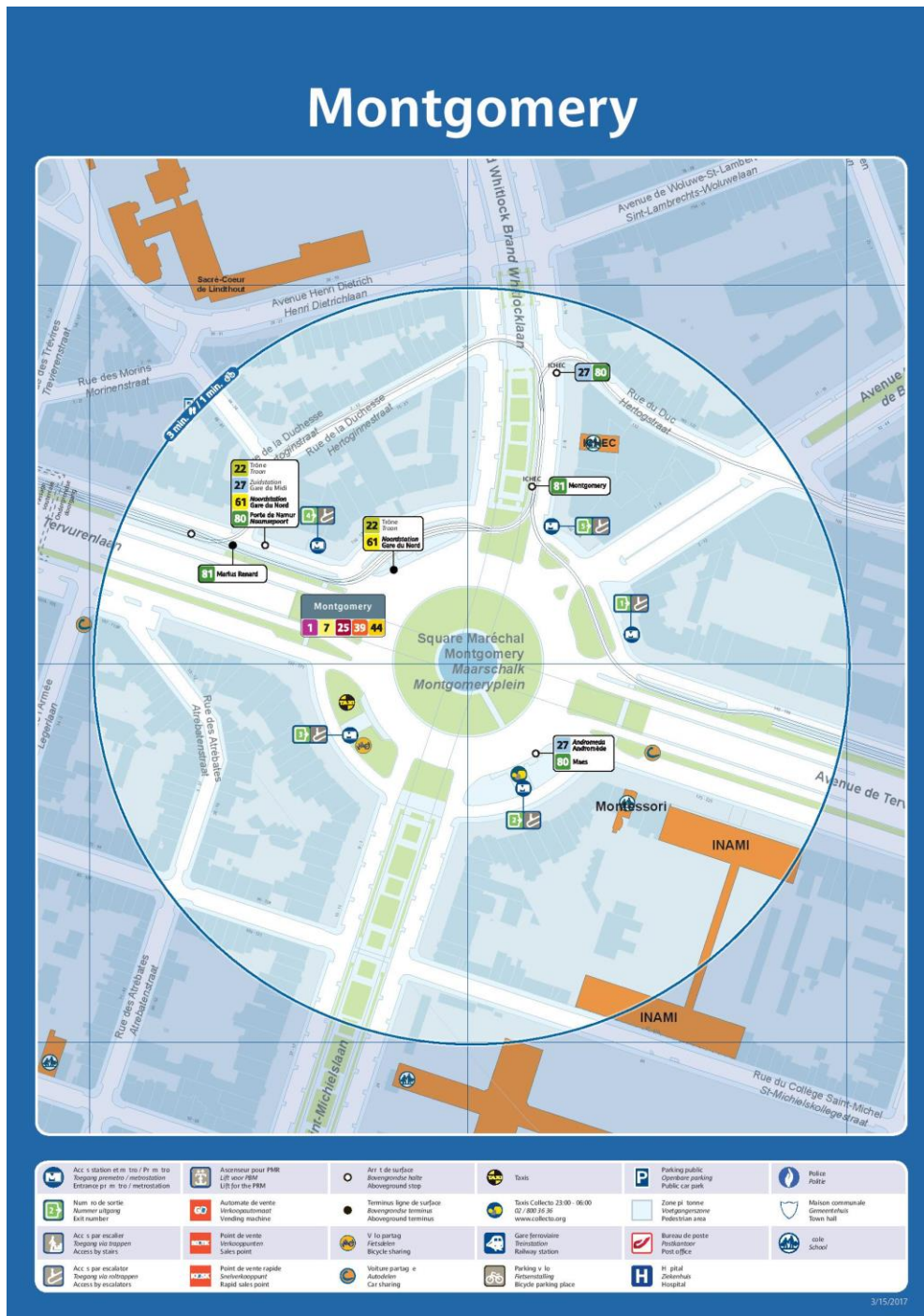
Universidade Nova de Lisboa.

- RATP. (sem data-a). Maps. Obtido 19 de Setembro de 2017, de <https://www.ratp.fr/en/plans-lignes>
- RATP. (sem data-b). Travel passes and prices. Obtido 25 de Setembro de 2017, de <https://www.ratp.fr/en/titres-et-tarifs>
- RL. (sem data). Bilhetes e Passes. Obtido 24 de Outubro de 2017, de https://www.rodoviariadelisboa.pt/bilhetes_passes#anchor2
- Scotturb. (sem data). TARIFÁRIO. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.scotturb.com/carreiras/tarifario>
- Seabra, I. (2011). Apresentação «Livro Branco - Roteiro do espaço unico europeu dos transportes». *Seminário de Transporte Rodoviário*.
- SL. (sem data). Fares & tickets. Obtido 25 de Outubro de 2017, de <https://sl.se/en/fares--tickets/>
- SPUTNIC. (1998). Guidelines in market organisation Public Transport Integration. *6th Framework Programme*. Obtido de <http://sputnicproject.rec.org/docs/Sputnic-ptintegration.pdf>
- Stadt Wien. (sem data). Vienna City Map. Obtido 18 de Setembro de 2017, de <https://www.wien.gv.at/stadtplan/en/grafik.aspx?lang=en&bookmark=HZkeRaHPvEQ3SP9GHQuMRu5RphlRnLluL7AeAQ-b-b>
- STIB MIVB. (sem data-a). Network maps. Obtido 18 de Setembro de 2017, de https://www.stib-mivb.be/article.html?_guid=00266bf9-0883-3410-bc80-cd51a4d340c3&l=en#contentBodyList0
- STIB MIVB. (sem data-b). Single fares and multiple journeys. Obtido 18 de Setembro de 2017, de https://www.stib-mivb.be/article.html?l=en&_guid=d0707200-2683-3410-479e-b21a51d668f0
- STIF. (2003). *INTEGRATION AND REGULATORY STRUCTURES IN PUBLIC TRANSPORT CASE STUDY – PARIS-ILE DE FRANCE*. Paris.
- TCB. (sem data). TCBarreiro. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.tcbarreiro.pt/>
- TfL. (sem data). Tube and rail fares. Obtido 25 de Outubro de 2017, de <https://tfl.gov.uk/fares-and-payments/fares/tube-dlr-lo-fares?intcmp=43916>
- TMB. (sem data). Zone Map. Obtido 18 de Setembro de 2017, de <https://www.tmb.cat/en/barcelona/fares-metro/zone-map>
- TST. (sem data). Bilhetes e passes. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.tsuldotejo.pt/index.php?page=viajar&sub=20>
- TT/SL. (sem data). Tarifário. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <http://www.transtejo.pt/clientes/tarifario/>
- Venâncio, F. (2013). Influência dos Tarifários de Transportes Colectivos na Repartição Modal dos Transportes na AML Influência dos Tarifários de Transportes Colectivos na Repartição Modal dos Transportes na AML.

- Viegas, J. M. (2005). Integrated Transport Systems: Public-Private Interfaces (pp. 135–154). <https://doi.org/10.1108/9780080456041-009>
- Vimeca/LT. (sem data). Tarifário. Obtido 24 de Outubro de 2017, de <https://www.vimeca.pt/titulos-de-transporte/tarifario.html>
- VVS. (sem data). Tarifverbund Stuttgart. Obtido 25 de Outubro de 2017, de <http://www.vvs.de/tickets/einzelnefahrtentagestickets/>
- Wien.at. (sem data). Vienna Public Transport. Obtido 30 de Agosto de 2017, de <https://www.wien.gv.at/english/transportation-urbanplanning/public-transport/>
- Wiener Linien. (sem data-a). About Wiener Linien | Wiener Linien. Obtido 30 de Agosto de 2017, de <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66533/channelId/-2000622>
- Wiener Linien. (sem data-b). Ticket Guide. Obtido 18 de Setembro de 2017, de <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66533/channelId/-47643>

Anexos

Anexo A – Mapa da área circundante a uma estação de metro em Bruxelas



Fonte: (STIB MIVB, sem data-a)

Anexo B – Mapa da rede completa de transportes de Bruxelas



Fonte: (STIB MIVB, sem data-a)

Anexo C – Folha de perguntas dos censos de 2011

[illegible]

Anexo D – Fatores de emissão por tipo de gás poluente e tipo de veículo.

Categoria de veículo	FE (g/km)		
	CO	NOx	COV
Gasolina < 1,4 L Pré- euro	13,60	2,02	2,51
Gasolina < 1,4 L Euro 1	4,23	0,441	0,56
Gasolina < 1,4 L Euro 2	2,39	0,242	0,30
Gasolina < 1,4 L Euro 3	2,14	0,098	0,17
Gasolina < 1,4 L Euro 4 e 5	0,71	0,062	0,12
Gasolina 1,4 - 2,0 L Pré-euro	13,80	2,58	2,66
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 1	3,93	0,441	0,65
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 2	2,18	0,243	0,35
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 3	1,96	0,098	0,19
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 4 e 5	0,66	0,062	0,14
Gasolina > 2,0 L Pré-euro	13,80	2,8	3,51
Gasolina > 2,0 L Euro 1	3,33	0,419	0,52
Gasolina > 2,0 L Euro 2	1,74	0,226	0,27
Gasolina > 2,0 L Euro 3	1,58	0,091	0,17
Gasolina > 2,0 L Euro 4 e 5	0,55	0,058	0,12
Diesel < 2,0 L Pré-Euro	0,71	0,561	0,16
Diesel < 2,0 L Euro 1	0,45	0,691	0,05
Diesel < 2,0 L Euro 2	0,33	0,726	0,04
Diesel < 2,0 L Euro 3	0,10	0,78	0,02
Diesel < 2,0 L Euro 4 e 5	0,10	0,601	0,02
Diesel > 2,0 L Pré-Euro	0,71	0,89	0,16
Diesel > 2,0 L Euro 1	0,45	0,601	0,08
Diesel > 2,0 L Euro 2	0,33	0,726	0,11
Diesel > 2,0 L Euro 3	0,10	0,78	0,02
Diesel > 2,0 L Euro 4 e 5	0,10	0,601	0,02

Adaptado de (EEA, 2016)

Anexo E – Caracterização da frota de veículos da AML

Categoria de veículo	%
Gasolina < 1,4 L Pré- euro	0,13
Gasolina < 1,4 L Euro 1	0,87
Gasolina < 1,4 L Euro 2	2,79
Gasolina < 1,4 L Euro 3	4,87
Gasolina < 1,4 L Euro 4 e 5	14,51
Gasolina 1,4 - 2,0 L Pré-euro	0,09
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 1	0,61
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 2	1,95
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 3	3,40
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 4 e 5	10,12
Gasolina > 2,0 L Pré-euro	0,01
Gasolina > 2,0 L Euro 1	0,05
Gasolina > 2,0 L Euro 2	0,17
Gasolina > 2,0 L Euro 3	0,29
Gasolina > 2,0 L Euro 4 e 5	0,87
Diesel < 2,0 L Pré-Euro	0,27
Diesel < 2,0 L Euro 1	1,80
Diesel < 2,0 L Euro 2	5,76
Diesel < 2,0 L Euro 3	10,06
Diesel < 2,0 L Euro 4 e 5	29,94
Diesel > 2,0 L Pré-Euro	0,06
Diesel > 2,0 L Euro 1	0,43
Diesel > 2,0 L Euro 2	1,38
Diesel > 2,0 L Euro 3	2,41
Diesel > 2,0 L Euro 4 e 5	7,16

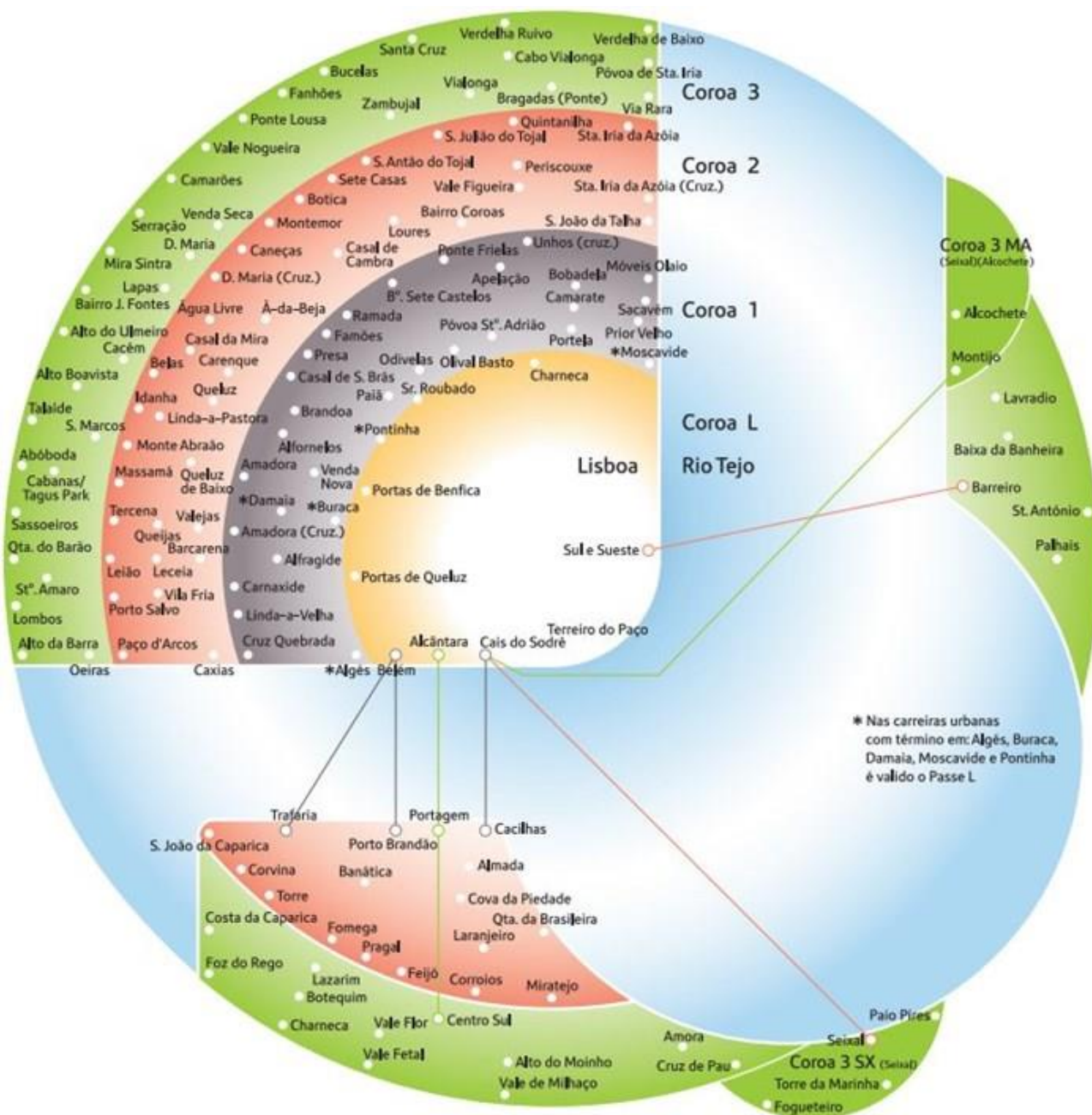
Fonte: (Venâncio, 2013)

Anexo F – Fatores de emissão de dióxido de carbono.

Tipo de veículo	FC (g/km)	r H:C	FE - CO2
Gasolina < 1,4 L Pré- euro	65	1,8	206,9
Gasolina < 1,4 L Euro 1 - 4	56		178,3
Gasolina 1,4 - 2,0 L Pré-euro	77		245,1
Gasolina 1,4 - 2,0 L Euro 1 - 4	66		210,1
Gasolina > 2,0 L Pré-euro	95		302,4
Gasolina > 2,0 L Euro 1 - 4	86		273,8
Diesel < 2,0 L Pré-Euro	63	2	197,7
Diesel < 2,0 L Euro 1 - 4	55		172,6
Diesel > 2,0 L Pré-Euro	75		235,3
Diesel > 2,0 L Euro 1 - 4	73		229,0

Adaptado de (EEA, 2016)

Anexo G – Mapa de coroas do passe intermodal



Fonte: (OTLIS, sem data)

Anexo H - Estudo de diferentes esquemas zonais para tarifário integrado

Aplicabilidade

O presente capítulo estuda vários esquemas de zonamento tarifário aplicados à AML, como um exercício de exploração dos dados dos censos de 2011 relativamente aos movimentos populacionais.

Assim, estes esquemas não estão aptos para aplicação na AML, uma vez que os limites das coroas correspondem aos limites dos municípios, não sendo assim realistas. Um esquema de tarifário zonal a aplicar necessitaria de uma análise dos dados com base em dados de movimentos mais exaustivos que os censos e os desenhos das zonas teriam de ser também ele aplicado à realidade da operação dos diferentes trajetos.

Consequentemente os tarifários acompanhantes de cada esquema zonal proposto também não são praticáveis, uma vez que as zonas compreendem áreas significativamente diferentes pelo que um mesmo preço não cobre a operação de trajetos e duas dessas zonas.

Esquema zonal Coroas I

Este esquema zonal divide a AML em três zonas, como observável na Figura H.1 Figura H.1, baseado num sistema de coroas ao redor de Lisboa.

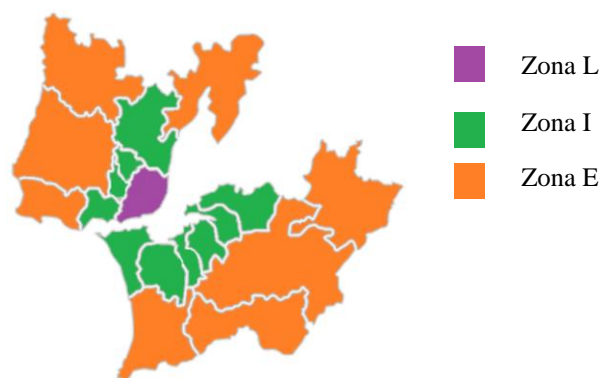


Figura H.1 – Proposta de esquema zonal “Coroas I” para a AML.

Para este esquema zonal o tarifário correspondente encontra-se na Tabela H.6.1, sendo que com este sistema permite a navegação entre municípios periféricos da AML sem prejudicar o utente pela obrigatoriedade de aquisição de várias coroas.

Tabela H.6.1 – Tarifário a implementar com o esquema zonal “Coroas I”.

Tipos de Títulos	Número de zonas incluídas		
	1	2	3
Simples	1,00 €	2,00 €	4,00 €
Diário	2,00 €	4,00 €	8,00 €
Semanal	10,00 €	20,00 €	40,00 €
Passe 31 dias	22,00 €	44,00 €	88,00 €

Este sistema tarifário permite abranger um elevado número das deslocações pendulares, como é possível observar na tabela H.2, no escalão tarifário de uma zona, o mais barato do sistema, estão incluídos 67% dos movimentos pendulares da AML, sendo que apenas 10% necessitam do escalão mais oneroso.

Tabela H.6.2 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Coroas I”

Escalão tarifário	Zona	Movimentos pendulares na AML por zona	Repartição modal por zona tarifária (soma = 100%)			
			Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros
Uma zona	L	16%	44%	34%	20%	2%
	I	25%	53%	19%	26%	2%
	E	26%	60%	14%	22%	3%
Duas zonas		23%	56%	41%	1%	3%
Três zonas		10%	51%	46%	0%	2%
Soma		100%				

É também relevante destacar que as coroas I e E apresentam uma repartição modal claramente dominada pelo automóvel privado, sendo que este sistema poderia ser uma contribuição para diminuir essa predominância e promover o uso dos transportes públicos, se acompanhado com melhorias e manutenção do serviço de transporte.

Esquema zonal Trevo

Este esquema zonal divide a AML em cinco zonas, sendo Lisboa uma única zona no centro, como observável na Figura H.2

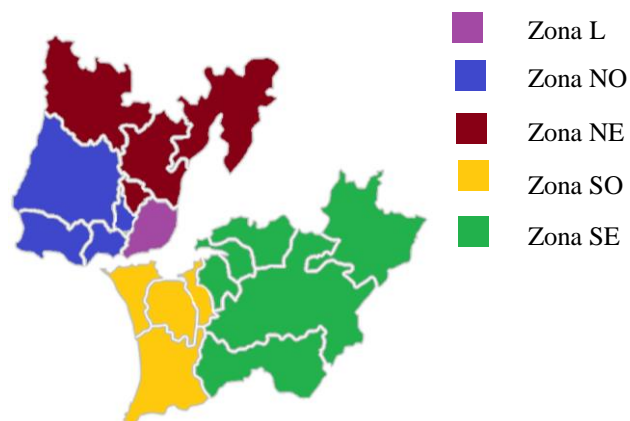


Figura H.2 – Proposta de esquema zonal “Trevo” para a AML.

O sistema tarifário correspondente ao esquema zonal apresentado é o da tabela H.3.

Tabela H.6.3 – Sistema tarifário a implementar com o esquema zonal “Trevo”.

Tipos de Títulos	Número de zonas incluídas			
	1	2	3	4 a 5
Simple	1,00 €	2,00 €	4,00 €	6,00 €
Diário	2,00 €	4,00 €	8,00 €	12,00 €
Semanal	10,00 €	20,00 €	40,00 €	60,00 €
Passe 31 dias	22,00 €	44,00 €	88,00 €	132,00 €

Este sistema de passes apresenta um maior nível de complexidade que os anteriores, ao segmentar a margem sul e norte em duas partes cada uma. Na tabela H.4 encontra-se detalhada a percentagem de movimentos pendulares que cada escalão abrange e a repartição modal correspondente.

Tabela H.6.4 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Trevo”.

Escalão tarifário	Zona	Movimentos pendulares na AML por zona	Repartição modal por zona tarifária (soma = 100%)			
			Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros
Uma zona	L	16,0%	44%	34%	20%	2%
	NO	23,4%	60%	18%	21%	2%
	NE	12,4%	55%	18%	24%	3%
	SO	10,4%	54%	18%	25%	3%
	SE	8,4%	59%	13%	23%	5%
Duas zonas		27,0%	51%	45%	1%	2%
Três zonas		2,1%	61%	35%	0%	4%
Quatro zonas		0,3%	71%	18%	0%	10%
Soma		100%				

Neste esquema zonal o escalão mais baixo de tarifário abrange 70% da população, sendo que nestes também, a modalidade de transporte dominante é o automóvel privado. Este tarifário é também uma oportunidade de atração de passageiros do automóvel para o transporte público coletivo.

Esquema zonal Setores Radiais

Esta proposta de cenário divide a AML em sete zonas, como observável na Figura H.3

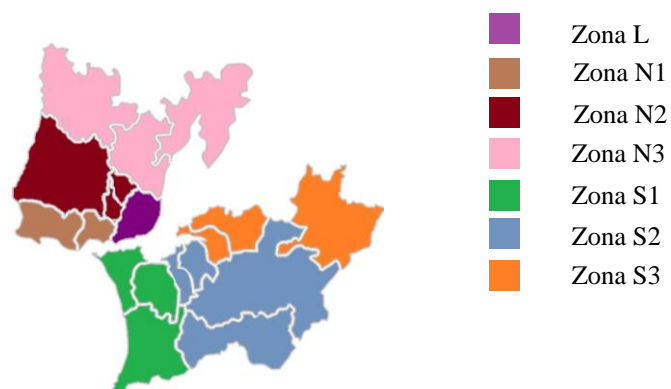


Figura H.3 - Proposta de esquema zonal “Setores radiais” para a AML

O sistema tarifário correspondente ao esquema zonal apresentado é o da tabela H.5.

Tabela H.5 – Sistema tarifário a implementar com o esquema zonal “Setores radiais”.

Tipos de Títulos	Número de zonas incluídas			
	1	2	3	4 a 7
Simples	1,00 €	2,00 €	4,00 €	6,00 €
Diário	2,00 €	4,00 €	8,00 €	12,00 €
Semanal	10,00 €	20,00 €	40,00 €	60,00 €
Passe 31 dias	22,00 €	44,00 €	88,00 €	132,00 €

Este sistema de passes apresenta o maior nível de complexidade de todos os propostos, ao segmentar a AML em setores radiais, com Lisboa no centro. Na tabela H.6 encontra-se detalhada a percentagem de movimentos pendulares que cada escalão abrange e a repartição modal correspondente.

Tabela H.6.5 - Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Setores radiais”.

Escalão tarifário	Zona	Movimentos pendulares na AML por zona	Repartição modal por zona tarifária (soma = 100%)			
			Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros
Uma zona	L	16%	44%	34%	20%	2%
	N1	9%	64%	16%	18%	2%
	N2	15%	52%	19%	27%	2%
	N3	9%	56%	17%	24%	3%
	S1	9%	55%	18%	24%	3%
	S2	8%	56%	15%	24%	4%
	S3	2%	59%	10%	27%	4%
Duas zonas		30%	53%	44%	1%	2%
Três zonas		2%	72%	23%	0%	4%
Soma		100%				

Este esquema zonal apresenta também uma maior percentagem de movimentos pendulares no escalão de duas zonas, dado que, excluindo a zona L, este é o tipo de escalão com maior recurso ao transporte público coletivo, é necessário ponderar se será penalizador para os utentes atuais do transporte público coletivo.

Esquema zonal Coroas II

Esta esquema zonal corresponde a uma segunda proposta de divisão em coroas, como observável na figura H.4, sendo que esta inclui os municípios com maior interação com Lisboa (Cascais e Sintra) na segunda coroa, de modo a não penalizar os utilizadores do transporte público coletivo desta zona.

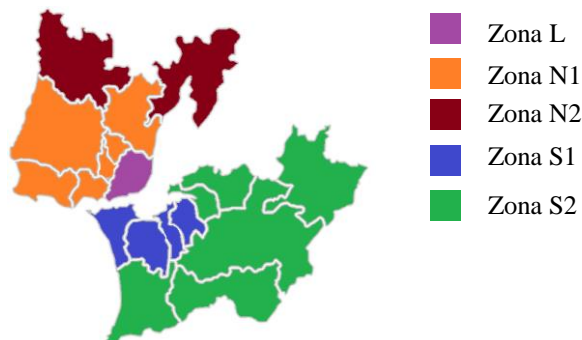


Figura H.4 – Proposta de esquema zonal “Coroas II” para a AML

O sistema tarifário correspondente ao esquema zonal apresentado é o da tabela H.7.

Tabela H.6.6 – Sistema tarifário a implementar com o esquema zonal “Coroas II”.

Tipos de Títulos	Número de zonas incluídas			
	1	2	3	4 a 5
Simple	1,00 €	2,00 €	4,00 €	6,00 €
Diário	2,00 €	4,00 €	8,00 €	12,00 €
Semanal	10,00 €	20,00 €	40,00 €	60,00 €
Passe 31 dias	22,00 €	44,00 €	88,00 €	132,00 €

Na tabela H.8 encontra-se detalhada a percentagem de movimentos pendulares que cada escalão abrange e a repartição modal correspondente.

Tabela H.6.7 – Distribuição modal por zonas do esquema zonal “Coroas II”

Escalão tarifário	Zona	Movimentos pendulares na AML por zona	Repartição modal por zona tarifária (soma = 100%)			
			Automóvel privado	Transporte público coletivo	Modos Suaves	Outros
Uma zona	L	16,0%	43,7%	34,5%	19,6%	2,3%
	N1	31,6%	58,5%	18,6%	20,7%	2,1%
	N2	4,8%	56,2%	14,1%	25,9%	3,8%
	S1	10,6%	52,6%	18,3%	26,5%	2,6%
	S2	8,1%	61,1%	12,1%	21,9%	4,9%
Duas zonas		25,2%	50,9%	45,9%	0,8%	2,4%
Três zonas		3,5%	60,4%	36,5%	0,3%	2,8%
Quatro zonas		0,2%	68,5%	20,7%	0,3%	10,5%
Soma		100%				

Este esquema zonal abrange 71% dos movimentos pendulares no seu escalão mais baixo, sendo que se verifica a tendência de abranger zonas onde o transporte público coletivo é pouco usado.